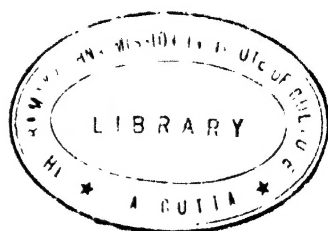


27395





জল

রাই চুণীলাল বসু বাহাদুর এম. বি. ; এফ. সি. এম.

কর্তৃক

“সাহিত্য-সভা” ৪র্থ অধিবেশনে অভিযুক্ত ।

(“সাহিত্য-সভা” হইতে প্রকাশিত ।)

WATER



Lecture delivered at the Fourth Ordinary Meeting
of the “SAHITYA SABHA” on the
Empress’ Birth Day, 1900.

BY

RAI CHUNILAL BOSE BAHADOOR, M.B.

*Additional Chemical Examiner to the Government of Bengal and Assistant
Professor of Chemistry, Medical College, Calcutta; Lecturer of Chemis-
try, Currybell Medical School; Lecturer of Chemistry at the Indian
Association for the Cultivation of Science; Fellow of the
Chemical Society, London; Fellow of the University of
Calcutta; Member of the Asiatic Society of Bengal;
Author of “Palita Rasayana, Rasayana
Sutra,” &c., &c.*

Published by the “SAHITYA SABHA”

GREY STREET,
Calcutta.

M. L. MITTER

1900
10, Rashbehari Avenue,
CALCUTTA

R. M. C. L. S. A. R. Y.	
Acc. No.	27395
Class.	
Div.	
Sub.	
Class.	Rg
Car.	✓
Bk. Card	✓
Checked.	Rg

বিজ্ঞাপন ।



“সাহিত্য-সভার” যে অধিবেশনে এই বক্তৃতা করা হয়, সেই অধিবেশনে ডাক্তার শ্রীযুক্ত মহেন্দ্রলাল সরকার, এম ডি ডি, এল্ ; সি, আই, ই, মহোদয়, সভাপতির আসন গ্রহণ করেন । তিনি এবং মাননীয় জজ্ ডাক্তার শ্রীযুক্ত গুরুদাস বন্দ্যোপাধ্যায়, এম, এ ; ডি, এল্ ; রাজা শ্রীযুক্ত বিনয়কৃষ্ণ দেব বাহাদুর, শ্রীযুক্ত সারদাচরণ মিত্র এম, এ ; বি, এল্ ; মহামহোপাধ্যায় শ্রীযুক্ত নীলমণি ন্যায়ালঙ্কার, এম, এ ; বি, এল্ ; প্রভৃতি যে সকল কৃতবিদ্য ব্যক্তি সভাস্থলে উপস্থিত ছিলেন, তাঁহারা উক্ত বক্তৃতা যাহাতে পুস্তকাকারে মুদ্রিত হইয়া পল্লী-গ্রামে জন-সাধারণের মধ্যে বহুল ভাবে প্রচারিত হয়, তদ্বিষয়ে আমাকে অনুরোধ করেন । আমি সেই অনুরোধের বশবর্তী হইয়া, উহা পুস্তকাকারে প্রকাশ করিলাম । উক্ত মহোদয়গণ যে অভিপ্রায়ে উহা পুস্তকাকারে মুদ্রণের অভিলাষ করিয়াছেন, তাহা কিয়ৎ পরিমাণে সিদ্ধ হইলে আমি শ্রম-সফল বোধ করিব ।

পরিশেষে কৃতজ্ঞতা সহকারে স্বীকার করিতেছি যে, “সাহিত্য-সভা” এই পুস্তকের মুদ্রণের ব্যয়-ভার গ্রহণ করিয়া আমাকে বাধিত করিয়াছেন ।

“সাহিত্য-সভা” কার্যালয়,
১০৬১ নং গ্রে ষ্ট্রীট, কলিকাতা ।
১লা নভেম্বর, ১৯০০ ।

শ্রীচুগীলাল বসু ।

জল।

—:—

অবতরণিকা।

—

আমাদের দেশে সাহিত্য, দর্শন, ইতিহাস, প্রত্ন-তত্ত্ব প্রভৃতি এ দেশে বিজ্ঞান-বিষয়ের যেরূপ সমাদর দৃষ্ট হয়, বিজ্ঞান সম্বন্ধে তাহার শতাংশের চর্চার অভাব। একাংশও দেখিতে পাওয়া যায় না। রাশি রাশি সংবাদ পত্র ও সাময়িক পত্রিকায় সাহিত্য, দর্শন, ইতিহাস বিষয়ক নানাবিধ তত্ত্বের আলোচনা হইয়া থাকে, কিন্তু চিন্তাপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রবন্ধ তন্মধ্যে কদাচিৎ স্থান প্রাপ্ত হয়। সাধারণ সভায় যে সকল বক্তৃতা প্রদত্ত হয় বা যে সকল বিষয়ের আলোচনা হইয়া থাকে, তাহা হয় সাহিত্যমূলক, নতুবা ঐতিহাসিক, কিম্বা দার্শনিক অথবা রাজনৈতিক—বৈজ্ঞানিক বিষয়ের আলোচনা নিতান্ত বিরল। বিজ্ঞান-চর্চা শুদ্ধ আমাদের বিদ্যালয়ের চতুঃসীমা মধ্যে এক প্রকার আবদ্ধ আছে বলিলে অত্যুক্তি হয় না।

পাশ্চাত্য প্রদেশে ঠিক ইহার বিপরীত কার্য দেখিতে পাওয়া যায়। সেখানে বৈজ্ঞানিক বিষয়ের যত অধিক অনুশীলন হয়, রাজনীতি ব্যতীত অপর কোন বিষয়েরই সেরূপ অধিক আলোচনা দেখিতে পাওয়া যায় না। তথায় বিদ্যালয়ে বিজ্ঞান-শিক্ষা ব্যতীত সাধারণের শিক্ষার নিমিত্ত সহজ ভাষায়, সরলভাবে প্রয়োজনীয় বৈজ্ঞানিক বিষয়সমূহ নানা স্থানে প্রতিনিয়ত আলোচিত হইয়া থাকে; সুতরাং গ্রাম্য বা অস্বাভাবিক বা অবসরের অভাবহেতু বিদ্যালয়ে প্রবেশ করিয়া বিজ্ঞান-শিক্ষা করিতে পারেন না, তাহারা এই সকল সাধারণ সভায় উপস্থিত হইয়া নানাবিধ সহজবোধ্য বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব আয়ত্ত করিতে

সক্ষম হয়েন। বাস্তবিক অতিসহজ বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব সম্বন্ধে আমাদেরিগের দেশের লোকের মধ্যে যেরূপ অজ্ঞতা দৃষ্ট হয় এবং সেই অজ্ঞতানিবন্ধন তাঁহারা যেরূপ অসঙ্গত কার্য্য করিয়া থাকেন, তাহা মনে করিলে বিষম ক্রোভ উপস্থিত হয় সাধারণের মধ্যে বিজ্ঞান-চর্চার অভাবই এইরূপ শোচনীয় অবস্থা কারণ।

এই কথা শুনিয়া কেহ যেন মনে না করেন যে, সাধারণের বিজ্ঞান শিক্ষার নিমিত্ত কোন চেষ্টা এদেশে একেবারেই হয় নাই। অবশ্য ইউরোপে এ বিষয়ে যত স্হবিধা আছে, এ দেশে সেরূপ নাই এবং তাহা ষটিতেঃ অনেক সময় লাগিবে। যে অসামান্য প্রতিভাশালী কৃতবিদ্যা মহোদয় “ভারতবর্ষীয় বিজ্ঞান-সভা।” অদ্য সভাপতির আসন গ্রহণ করিয়া “সাহিত্য-সভা”কে গৌরবাধি করিয়াছেন, তিনিই এই কার্য্যের প্রথম পথ-প্রদর্শক। তিনি স্বাধ ও সমস্ত জীবন উৎসর্গ করিয়া যে দেশহিতকর সংকার্য্যের অনুষ্ঠান করিয়াছেন, তাহা চিরদিন তাঁহার বিজ্ঞানানুরাগ ও স্বদেশ-হিতৈষণার জীবন্ত সাক্ষ্য প্রদান করিবে। কিন্তু পরিতাপের বিষয় এই যে, দেশের লোকে এখনও ইহার সাধারণের মহোপকারিতা সম্যক্রূপে উপলব্ধি করিতে পারেন নাই। প্রায় সহস্রভূতির ত্রিশ বৎসর হইল, “ভারতবর্ষীয় বিজ্ঞান-সভা” প্রতিষ্ঠিত হইয়াছে, অভাব।

এই ত্রিশ বৎসর ব্যাপিয়া যাহাতে জনসাধারণের মধ্যে বিজ্ঞান-চর্চার অমুরাগ বৃদ্ধি হয়, তাহার জন্ত এই সভা যথাসম্ভব বিধিমতে চেষ্টা করিতেছে ; কিন্তু জিজ্ঞাসা করি, কলেজের ছাত্রবৃন্দ ভিন্ন সাধারণের মধ্যে কয়জন লোক বিজ্ঞান-শিক্ষার নিমিত্ত সভায় উপস্থিত হইয়া থাকেন ? বিজ্ঞান-শিক্ষা নিতান্ত আবশ্যিক, বিজ্ঞান-শিক্ষাই দেশের উন্নতির এক মাত্র সোপান, বিজ্ঞান-বলই দেশের দারিদ্র্য নিবারণের বিশিষ্ট উপায়, বিজ্ঞান-চর্চার জাপান অসভ্যাবস্থা হইতে অল্পদিনে মনুষ্য জাতি মধ্যে অত্যাচ্ছ হইল অধিকার করিয়াছে, বিজ্ঞান-শিক্ষার অভাবই চীনের জাতীয় অবনতি ও অবশ্রম্ভাবী ধ্বংসের কারণ—ইত্যাদি আড়ম্বর পূর্ণ বাক্যচ্ছটায় আমরা সভাস্থল প্রতিক্ষণিত ও সংবাদ পত্রের কলেবর পূর্ণ করিয়া থাকি ; কিন্তু জিজ্ঞাসা করি, দেশের কয়জন লোক বাক্যমত কার্য্য করিয়া থাকেন ? এই ভারতবর্ষীয় বিজ্ঞান-সভায় রসায়ন (Chemistry), পদার্থ-বিজ্ঞান (Physics), জ্যোতিষ (Astro-

nomy), দেহ-তত্ত্ব (Physiology), জীব-তত্ত্ব (Zoology), উদ্ভিদ-তত্ত্ব (Botany), ভূ-তত্ত্ব (Geology), গণিত (Mathematics) প্রভৃতি নানাবিধ বৈজ্ঞানিক বিষয়ের আলোচনা হইয়া থাকে, কিন্তু সাধারণের মধ্যে কয়জন ব্যক্তি এই সকল বিষয়ে জ্ঞান লাভ করিতে যত্নবান হইয়া কর্তৃপক্ষ ও শিক্ষকদিগের উৎসাহ বর্ধন করিয়া থাকেন ? বক্তৃতা শ্রবণের ব্যয় যৎসামান্য, অবস্থা বিশেষে দর্শনী (Fees) না লইবারও নিয়ম আছে ; তবে কি কারণে আমরা এ বিষয়ে সাধারণের সহায়ত্ব দেখিতে পাই না ? আমার বোধ হয় ইহার কারণ এই যে, বিজ্ঞানের প্রতি অমুরাগ প্রদর্শন আমাদের মুখের কথা মাত্র—প্রাণের ইচ্ছা নহে। তাই বলিয়া আমাদের নিরাশ হইবার কোন কারণ নাই। যে কোন মহৎ কার্যের সূসম্পাদন সময়-সাপেক্ষ। কালে ডাক্তার সরকারের “ভারতবর্ষীয় বিজ্ঞান-সভা” এবং বোম্বাই নিবাসী মহামুভব টাটা সাহেব কর্তৃক সংস্থাপিত “গবেষণা-মন্দির” একই উদ্দেশ্য সাধন করিয়া আশাতিরিক্ত সফল প্রদান করিবে।

পাশ্চাত্য প্রদেশের ন্যায় এ দেশেও সহজ ভাষায় সরল নিত্য প্রয়োজনীয় পদার্থের সহজ ভাবে জল, বায়ু, খাদ্য প্রভৃতি নিত্য প্রয়োজনীয় পদার্থবিষয়ক বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যার সহজ বৈজ্ঞানিক তত্ত্বসমূহ আলোচিত হইলে আমরা অনেক আবশ্যকতা। সময় অমুবিধা ও বিপদের হস্ত হইতে রক্ষা পাইতে পারি। আলোচ্য বিষয়টী সাধারণের হিতকর হওয়া বাতীত, বক্তৃতার ভাষা প্রাঞ্জল, ব্যাখ্যা বিশদ এবং যতদূর সম্ভব উহা বৈজ্ঞানিক পরিভাষাশূন্য হওয়া উচিত ; এই সমস্ত বিষয়ের একত্র সমাবেশ সুসাধ্য বলিয়া বিবেচনা করি না। জল অদ্যকার সভার আলোচ্য বিষয় বলিয়া স্থিরীকৃত হইয়াছে ; বিষয়টী যে সাধারণের হিতকর সে বিষয়ে সন্দেহ নাই। ভাষা সহজ ও ব্যাখ্যা সরল করিতে সাধ্যমত চেষ্টা করিয়াছি, কিন্তু তদ্বিষয়ে কতদূর কৃতকার্য হইয়াছি, তাহা আপনাদিগের বিচার-সাপেক্ষ।

জল সম্বন্ধে সকল কথা বলিতে হইলে অন্ততঃ ১০।১২ ঘণ্টা সময়ের প্রয়োজন। অবশ্য অদ্যকার সভায় এ বিষয়ের আলোচনা যতদূর সংক্ষিপ্ত হইতে পারে তাহার চেষ্টা করিয়াছি ; আপনারা কিঞ্চিৎ ধৈর্য্যাবলম্বন করিয়া শ্রবণ করিলে পরিশ্রম সফল বোধ করিব।

(১)

আমরা যে পৃথিবীতে বাস করি, তাহার ত্রি-চতুর্থাংশ জলময়।

জলের পরিমাণ ও আবশ্যকতা। অবশিষ্ট ভূমিখণ্ডও সর্বদা জলসিক্ত এবং বায়ু-মণ্ডলও অল্লাধিক পরিমাণে জল-বাষ্প মিশ্রিত হইয়া রহিয়াছে।

জলের আবশ্যকতা কাহাকেও বুঝাইবার আবশ্যক করে না। জল জীব-শরীরস্থ শোণিত ও অন্যান্য রসাদির প্রধান উপাদান। এতদ্ভিন্ন অস্থি, মাংস প্রভৃতি যে সকল কঠিন পদার্থ দ্বারা জীব-দেহ নির্মিত, তাহাদিগের মধ্যেও জল অল্লাধিক পরিমাণে বিদ্যমান আছে। আমাদের শরীর হইতে মল, মূত্র, ঘর্ম্ম ও প্রবাসের সহিত জল অল্লাধিক পরিমাণে নির্গত হইয়া যায়; আমাদের খাদ্যদ্রব্যের মধ্যে যে জল থাকে, এবং দুগ্ধ, জল প্রভৃতি যে সকল তরল পদার্থ আমরা পানীয় রূপে গ্রহণ করি, তাহাদিগের দ্বারাই এই ক্ষতি পূরণ হইয়া থাকে।

জীবদেহের স্থায় উদ্ভিদ-শরীর পোষণের নিমিত্ত জলের নিত্য আবশ্যক। জীবদেহ হইতে যেমন মূত্রাদির সহিত জল নির্গত হইয়া যায়, সূর্য্যতাপে সেইরূপ বৃক্ষপত্র হইতে জল অনবরত বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়। আর্দ্র-ভূমি হইতে বৃক্ষ-মূল দ্বারা জল শোষিত হইয়া স্কন্দ, শাখা, প্রশাখা, পত্র, পুষ্প ও ফলাদিতে পরিচালিত হয় এবং পূর্ব্বক্ষতি পূরণ করিয়া উহাদিগের পুষ্ট সাধন করে।

মল্লয়া ও গৃহপালিত পশুদিগের দান, বস্ত্রাদি ধোত ও বাসগৃহ, রাজপথ, পয়ঃপ্রণালী প্রভৃতি পরিষ্করণের নিমিত্ত বিস্তর জলের প্রয়োজন। এতদ্ব্যতীত কল, কারখানা ও নানাবিধ শিল্প কার্যের জল ও প্রচুর পরিমাণে জল ব্যবহৃত হয়।

জলের প্রধান উৎপত্তি স্থল সমুদ্র। সূর্য্য সহস্র কিরণ বিস্তার জলের উৎপত্তি স্থল। করিয়া সমুদ্র হইতে সর্বদা জল শোষণ করিয়া লইতেছেন। সূর্য্য-তাপে উত্তপ্ত হইয়া সমুদ্র-জল বাষ্পাকারে পরিণত ও উর্দ্ধদেশে উথিত হয়। এবং উপরিস্থিত নীতল বায়ু-প্রবাহ সংস্পর্শে মেঘে পরিণত হইয়া বায়ু-সাগরে ভাসমান থাকে। মেঘসমূহ বায়ু-প্রবাহ দ্বারা সমুদ্রের উপরিভাগ

হইতে পৃথিবীর নানা স্থানে পরিচালিত হইয়া থাকে। বায়ু-প্রবাহ সমধিক নীতল হইলে মেঘের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলকণা ধনীভূত হইয়া বৃহৎ জলবিন্দুর আকার ধারণ করে এবং গুরুত্ব হেতু বৃষ্টিরূপে ভূতলে পতিত হয়; এইরূপে প্রভাবণ, নদী, হ্রদ, তড়াগ প্রভৃতি জলাশয়ের উৎপত্তি হইয়া থাকে। কালে ইহারাই আবার সমুদ্রের সহিত মিলিত হইয়া সূর্য্যাতাপ-শোষণ-জনিত ক্ষতি পূরণ করে।

প্রাচীন আর্থেরা জলকে একটি মৌলিক পদার্থ জল যৌগিক পদার্থ— (Element) বলিয়া গণনা করিতেন। ১২০ বৎসর পূর্বে অক্সিজেন্ ও হাইড্রো- ইউরোপীয় বৈজ্ঞানিকগণও প্রাচীন হিন্দুদিগের সহিত এ জেনের মিলনে উৎপন্ন।

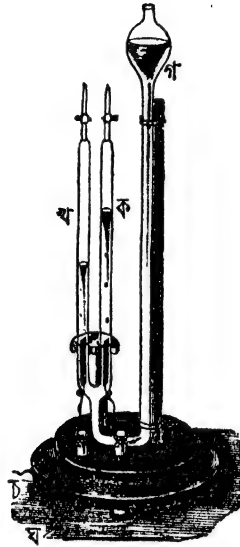
বিষয়ে একমতাবলম্বী ছিলেন। ১৭৮১ খৃঃ অব্দে বিখ্যাত বিজ্ঞানবিৎ ক্যাভেণ্ডিস্ পরীক্ষা দ্বারা এই প্রাচীন মত খণ্ডন করিয়া জল যে একটি যৌগিক পদার্থ (Compound) তাহা প্রতিপাদন করেন। যদিও ক্যাভেণ্ডিসের পূর্বে অক্সিজেন্ ও হাইড্রোজেন্ নামক দুইটা বায়বীয় (Gaseous) মৌলিক পদার্থ 'আবিষ্কৃত হইয়াছিল, কিন্তু তিনিই প্রথমে জল যে এই দুইটা মৌলিক পদার্থের রাসায়নিক মিলনে উৎপন্ন তাহা প্রমাণ করেন। তিনি এইরূপ একটি কাচ পাত্রের (ক্যাভেণ্ডিসের যন্ত্র প্রদর্শন) দুই-তৃতীয়াংশ হাইড্রোজেন্ এবং এক-তৃতীয়াংশ অক্সিজেন্ বাষ্প দ্বারা পরিপূর্ণ করতঃ তাড়িত-ক্ষুল্লিক সাহায্যে উক্ত বাষ্পদ্বয়ের মধ্যে রাসায়নিক মিলন সংঘটন করিয়া জল উৎপাদন করিয়াছিলেন।

হাইড্রোজেন্ ও অক্সিজেনের সম্মিলনে যদি জল উৎপন্ন হয়, তাহা হইলে জলকে বিশ্লেষণ করিলে এই দুই বাষ্প প্রাপ্ত হওয়া উচিত—পণ্ডিতেরা এইরূপ তর্ক করিয়া তাড়িত-প্রবাহ সংযোগে জলকে বিশ্লেষণ করিয়া ক্যাভেণ্ডিসের মতের সত্যাসত্য পরীক্ষা করেন। এই পরীক্ষা দ্বারা ক্যাভেণ্ডিসের আবিষ্কৃত সত্য (অর্থাৎ দুই ভাগ হাইড্রোজেন্ ও একভাগ অক্সিজেনের রাসায়নিক সম্মিলনে জল উৎপন্ন) অভ্রান্তরূপে প্রমাণিত হয়।

আমরা এক্ষণে তাড়িত-প্রবাহ দ্বারা জলকে বিশ্লেষণ করিয়া

তাড়িত-প্রবাহ দ্বারা
জলের বিশ্লেষণ।

উহা যে দুই ভাগ হাইড্রোজেন্ ও এক ভাগ অক্সিজেনের
মিলনে উৎপন্ন তাহা প্রমাণ করিব।—



১ম চিত্র। তাড়িত-প্রবাহ সংযোগে জলের বিশ্লেষণ।

১ম পরীক্ষা—এই যন্ত্রটির তিনটি নলের (ক, খ, গ,) মধ্যে পরস্পর এরূপ সংযোগ আছে যে, গ নলে জল ঢালিলে উহা অপর দুইটি নলে প্রবেশ করিতে পারে। ক ও খ নলের উর্দ্ধমুখে এক একটি মুখের ছিদ্রযুক্ত কাচের ছিপি দ্বারা আবদ্ধ এবং নিম্ন প্রদেশে এক একটি প্ল্যাটিনম্ খাতুর তার কাচ ভেদ করিয়া নলের মধ্যে প্রবেশ করিয়াছে। নলের অভ্যন্তরস্থিত তারের প্রান্তভাগে এক এক খানি প্ল্যাটিনম্ খাতু-ফলক সংলগ্ন রাখিয়াছে। দুইটি কাচের ছিপি খুলিয়া গ নল সংযুক্ত গোলকের মুখে একটি ফনেল (funnel) লাগাইয়া ভ্রাম্যে জল ঢাল ; ক ও খ নল জলপূর্ণ হইলেই দুইটি ছিপি বন্ধ করিয়া দাও এবং জল ঢালা বন্ধ কর। এক্ষণে দুইটি প্ল্যাটিনম্ তারের (ঘ ও চ) বহিঃপ্রান্ত ৪টি কোষযুক্ত গ্রোভের তাড়িত-কোষাবলীর (4-celled Grove's battery) সহিত সংযুক্ত করিলেই নলের অভ্যন্তরস্থ জলমধ্যে তাড়িত-প্রবাহ সঞ্চালিত হইবে এবং জল বিশ্লিষ্ট হইয়া দুইটি বাস্কে পরিণত হইবে। ক নলে যে পরিমাণ বাষ্প সঞ্চিত হইবে, খ নলে প্রায় তাহার অর্ধেক পরিমাণ বাষ্প উৎপন্ন হইবে। কাচের ছিপি খুলিয়া দিলেই এই দুইটি বাষ্প নির্গত হইতে থাকিবে। তাড়িত-পরিচালন গুণ বৃদ্ধি করিবার নিমিত্ত জলের সহিত অল্প পরিমাণে সল্ফিউরিক্ অ্যাসিড্ মিশ্রিত করিলে বিশ্লেষণ কার্য উত্তমরূপে সংস্কারিত হয়।

এই পরীক্ষার আপনারা দেখিতেছেন যে, একটা নলের মধ্যে যে বাষ্প সঞ্চিত হইয়াছে, অপর নলটিতে প্রায় তাহার দ্বিগুণ পরিমাণ বাষ্প উৎপন্ন হইয়াছে। আমরা পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ করিব যে, এই দ্বিগুণ পরিমাণ বাষ্প হাইড্রোজেন্ এবং অপর নলে প্রায় উহার অর্ধেক পরিমাণ* যে বাষ্প সঞ্চিত হইয়াছে, তাহা অক্সিজেন্। কিন্তু ইহা প্রমাণ করিতে হইলে অক্সিজেন্ ও হাইড্রোজেনের ধর্ম কি, তাহা জানা আবশ্যিক। যদি সেই সকল ধর্ম নলস্থিত এই দুই বাষ্পের মধ্যে দৃষ্ট হয়, তাহা হইলে ইহারা যে হাইড্রোজেন্ ও অক্সিজেন্ তাহা নিঃসন্দেহ রূপে প্রমাণিত হইবে।

অক্সিজেন্ ও হাইড্রোজেন্ দুইটা অদৃশ্য, বর্ণ ও গন্ধবিহীন অক্সিজেনের বাষ্প। এই বোতলগুলির মধ্যে অক্সিজেন্ এবং এই গুলির মধ্যে ধর্ম। হাইড্রোজেন্ রহিয়াছে, কিন্তু উভয়ের কাহারও কোম বর্ণ নাই এবং কোনটাই দৃষ্টির গোচরীভূত নহে। বায়ু যেমন অদৃশ্য ও বর্ণহীন, অক্সিজেন্ এবং হাইড্রোজেন্ও তদ্রূপ।

অক্সিজেনের প্রধান ধর্ম এই যে, ইহা দাহন কার্যের সহায়তা অক্সিজেন্ করে, এজন্ত ইংরাজীতে ইহাকে (Supporter of combustion) দাহক পদার্থ। কহে। ইহা দাহ্য নহে, অর্থাৎ অগ্নি সংযোগে জলে না। বায়ু মধ্যে অক্সিজেন্ বিদ্যমান আছে; আমরা কাঠ, কয়লা প্রভৃতি নানাবিধ দাহ্য পদার্থকে যখন দগ্ধ হইতে দেখি, তখনই বায়ুমধ্যস্থিত অক্সিজেনের সহিত উপরোক্ত পদার্থের অঙ্গারায়ণের রাসায়নিক সম্মিলন উপস্থিত হয় এবং সেই সম্মিলন একরূপ প্রবল ভাবে সম্পন্ন হয় যে, তাহাতে উত্তাপ ও আলোক উৎপন্ন হইয়া থাকে। বায়ুমধ্যে অক্সিজেন্ না থাকিলে কাঠ, কয়লা প্রভৃতি কোন বস্তুই দগ্ধ হইতে পারিত না; সুতরাং অক্সিজেন্ একটা তেজস্কর দাহক পদার্থ।

প্রতি ৫ ভাগ বায়ুতে ১ ভাগ মাত্র অক্সিজেন্ আছে, অবশিষ্ট বায়ু অক্সিজেন ৪ ভাগ নাইট্রোজেন্ নামক অপর একটা বায়বীয় মৌলিক পদার্থ। ও নাইট্রো- নাইট্রোজেন্ নিজে দাহক বা দাহ্য নহে, তবে বায়ু মধ্যে জেনের মিশ্রণে অক্সিজেনের সহিত মিশ্রিত থাকিবার কারণ এই যে, এতদ্বারা উৎপন্ন।

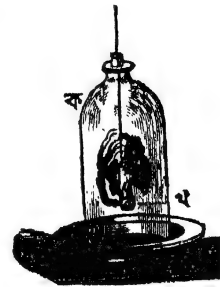
* অক্সিজেন্ হাইড্রোজেন্, অপেক্ষা জলে অবিকতর ত্রণীয়, এজন্য অক্সিজেনের পরিমাণ অর্ধেকের কিঞ্চিৎকম হইয়া থাকে।

অক্সিজেনের প্রচণ্ড দাহিকা শক্তির মূহুত্ব সংসাধিত হয়। যদি বায়ুর উপাদান শুদ্ধ অক্সিজেন্ হইত, তাহা হইলে সমস্ত দাহ পদার্থ অগ্নি সংযোগে ক্ষণকালের মধ্যেই ভস্মীভূত হইয়া যাইত। জীবদেহের মধ্যে অক্সিজেন্ সংযোগে নিরন্তর মূহু দাহন-ক্রিয়া (Slow combustion) সংসাধিত হইতেছে; আমাদের শারীরিক উত্তাপ এই দাহন প্রক্রিয়ার ফল মাত্র। যদি বায়ুতে অক্সিজেন্ ব্যতীত আর কিছু না থাকিত, তাহা হইলে দেহাভ্যন্তরস্থ দাহন-ক্রিয়া সতেজে সম্পাদিত হইয়া আমাদের শরীর এত নীচ্র ক্ষয় প্রাপ্ত হইত যে, অতি অল্প কালের মধ্যেই আমাদের জীব-লীলা শেষ হইয়া যাইত। তুই একটা পরীক্ষা দেখিলেই আপনারা অক্সিজেনের প্রবল দাহিকা শক্তির পরিচয় পাইবেন।

২য় পরীক্ষা—এই ঘোম বাতিটি আমি জ্বালাইলাম; বায়ু মধ্যে ইহা কিরূপ ভাবে জ্বলিতেছে, আপনারা তাহা লক্ষ্য করিতেছেন। এক্ষণে আমি বাতিটি অক্সিজেন্ পূর্ণ বোতলের মধ্যে নিমজ্জিত করিলাম; আপনারা দেখুন, উহা পূর্ণোপেক্ষা কত অধিকতর উজ্জ্বলভাবে জ্বলিতেছে। বায়ুর প্রতি পাঁচ ভাগে এক ভাগ মাত্র অক্সিজেন্ আছে বলিয়া বাতিটি বায়ু মধ্যে এতদূর উজ্জ্বল ভাবে জ্বলিতে পারে না।

৩য় পরীক্ষা—তারে বাঁধা এক খণ্ড কয়লা দীপশিখার উত্তপ্ত কর; উহার জ্বলন ধারণ করিবে মাত্র। এক্ষণে উহাকে অক্সিজেন্ পূর্ণ বোতলের মধ্যে নিমজ্জিত কর; কয়লা খণ্ড চতুর্দিকে অগ্নিক্ষুলিত বিকীরণ করিয়া প্রবল তেজের সহিত দগ্ধ হইতে থাকিবে।

৪র্থ পরীক্ষা—তেলের পলার আকারের পাত্রে (খ) গন্ধক রাখিয়া বায়ু মধ্যে জ্বালাও; উহা নিম্প্রভ নীলবর্ণ আলোক নিঃসৃত করিয়া জ্বলিতে থাকিবে; শিখা এতদূর নিম্প্রভ যে, সকল সময়ে উহা লক্ষিত হয় না। এক্ষণে জ্বলন্ত গন্ধক অক্সিজেন্ পূর্ণ বোতলের (ক) মধ্যে প্রবেশ করাও; উহা অত্যাশ্চর্য নীলবর্ণ শিখা বিস্তার করিয়া দগ্ধ হইতে থাকিবে।



২য় চিত্র। অক্সিজেন্ মধ্যে গন্ধকের দাহন।

৫ম পরীক্ষা—কস্ ফরস্ (Phosphorus) পুরোক্ত পাত্রে রাখিয়া দীপশিখার উত্তপ্ত কর; উহা বায়ু মধ্যে উজ্জ্বল শিখা বিস্তার করিয়া জ্বলিতে থাকিবে। এক্ষণে অক্সিজেনের মধ্যে জ্বলন্ত কস্ ফরস্ নিমজ্জিত কর; দৃষ্টিগোচ্যকারী অত্যাশ্চর্য আলোক নিঃসৃত হইবে।

৬ষ্ঠ পরীক্ষা—লোহ তারের এক মূখ গন্ধকাযুত করিয়া দীপশিখার ধারণ কর; গন্ধক জলিয়া যাইবে কিন্তু লোহতার বায়ু মধ্যে দগ্ধ হইবে না। অক্সিজেন্ মধ্যে জলন্ত গন্ধকাযুত তার নিমজ্জিত কর, উহা চতুর্দিকে অগ্নিকুণ্ডল বিকীরণ করিয়া গহজেই দগ্ধ হইয়া যাইবে।



৩ম চিত্র। অক্সিজেন্ মধ্যে লোহ তারের দাহন।

৭ম পরীক্ষা—মাগ্নেশিয়ম ধাতুর তার বায়ু মধ্যে জ্বালাও, অতি শুভ অত্যুজ্বল আলোক উৎপন্ন হইবে। জলন্ত তার অক্সিজেনের মধ্যে নিমজ্জিত কর; এরূপ ভীষ্ম শুভ আলোক উৎপন্ন হইবে যে তত্ক্ষণি আমরা দৃষ্টি নিক্ষেপ করিতে সক্ষম হইব না।

অক্সিজেনের দাহিকাশক্তি বায়ু অপেক্ষা এত অধিক প্রবল যে যদি আমরা একটা দীপশলাকা নির্ক্ষাপিত করিয়া অগ্নিমুখ থাকিতে থাকিতে অক্সিজেনপূর্ণ বোতলের মধ্যে প্রবেশ করাইয়া দিই, তাহা হইলে উহা তৎক্ষণাৎ জলিয়া উঠিবে। বায়ু মধ্যে নির্ক্ষাপিত দীপশলাকার পুনঃ প্রজ্জ্বলন একেবারেই অসম্ভব।

৮ম পরীক্ষা—একটা দেশী দেশালাইয়ের কাটি জ্বালাইয়া তখন নির্ক্ষাপিত কর এবং অগ্নিমুখ থাকিতে থাকিতে অক্সিজেনের বোতলে প্রবেশ করাত; উহা তৎক্ষণাৎ জলিয়া উঠিবে।

আমি পূর্বে বলিয়াছি যে তাড়িত-প্রবাহ সংযোগে জল বিশ্লিষ্ট হইয়া এই নলটীর (১ম চিত্র, ক নল) মধ্যে যে বাষ্প সঞ্চিত হইয়াছে তাহা অক্সিজেন্; এক্ষণে পরীক্ষা দ্বারা দেখা যাউক যে বাস্তবিক উহা অক্সিজেন্ কি না। কিন্তু এই অক্সিজেনের পরিমাণ অত্যন্ত অল্প, এজন্ত ইহাতে উক্ত বাষ্পের সমস্ত পরীক্ষা প্রদর্শন করা অসম্ভব। তবে একটা পরীক্ষা দেখিলেই আপনারা বুঝিতে পারিবেন যে ইহা অক্সিজেন্ ব্যতীত আর কিছুই নহে। আমি ইতিপূর্বে দেখাইয়াছি যে একটা নির্ক্ষাপিত দীপশলাকা অগ্নিমুখ থাকিতে থাকিতে অক্সিজেন্ সংযুক্ত হইলে পুনঃ প্রজ্জ্বলিত হইয়া উঠে। এই পরীক্ষাটি আমরা এই নলমধ্যস্থ বাষ্পের উপর প্রয়োগ করিব। অগ্নিমুখ দীপশলাকা যদি এই

বাষ্প সংস্পর্শে জলিয়া উঠে তাহা হইলেই আমরা বুঝিব যে ইহা অক্সিজেন্ বাষ্প ।

৯ম পরীক্ষা—১ম চিত্রের ক নলের ছিপি খুলিয়া নিঃসৃত বাষ্প মধ্যে একটি অগ্নি-মুখ দীপশলাকা স্থাপন কর—উহা পুনঃ প্রজ্বলিত হইবে ।

অতএব নিঃসন্দেহরূপে প্রমাণিত হইল যে অক্সিজেন্ জলের একটি উপাদান ।

এক্ষণে আমরা পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ করিব যে ১ম চিত্রের খ নলে সঞ্চিত বাষ্প হাইড্রোজেন্ এবং উহা জলের অন্ততর উপাদান ।

প্রথমতঃ আমরা হাইড্রোজেনের ধর্ম সম্বন্ধে কিঞ্চিৎ আলোচনা করিব । পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে হাইড্রোজেন্ বায়ুর ত্রায় অদৃশ্য, ধর্ম । বর্ণ ও গন্ধ বিহীন বাষ্প বিশেষ । এই কয়টা বোতলে আমরা হাইড্রোজেন্ সঞ্চয় করিয়া রাখিয়াছি । আপনারা বোতল দেখিয়াই বুঝিতেছেন যে উহার মধ্যস্থিত বাষ্প অদৃশ্য ও বর্ণহীন—যদি বোতল খুলিয়া পরীক্ষা করেন, তাহা হইলে দেখিবেন যে উহার কোন গন্ধও নাই ।

মৌলিক পদার্থদিগের মধ্যে হাইড্রোজেন্ সর্বাপেক্ষা লঘু ।

ইহা বায়ু অপেক্ষা প্রায় সাড়ে চৌদ্দগুণ লঘু । একটি পরীক্ষা লঘুত্ব । দেখিলেই আপনারা বুঝিতে পারিবেন যে উহা বায়ু অপেক্ষা কত লঘু ।

আপনারা স্পেন্সার ও রামচন্দ্রের বৃহৎ ব্যোমযান আকাশে উঠিতে দেখিয়াছেন ; এই সকল ব্যোমযান হাইড্রোজেন্ অথবা বায়ু অপেক্ষা লঘুতর অপর কোন বাষ্প (যথা কোল্ গ্যাস্—Coal gas) দ্বারা পূর্ণ করা হয় । ব্যোমযান এইরূপে পূর্ণ হইলে সহজেই উর্দ্ধে উঠিয়া যায় । আমরা এই ছোট বেলুনটা হাইড্রোজেন্ পূর্ণ করিয়া ছাড়িয়া দিলে ইহাও উর্দ্ধে উঠিয়া যাইবে ।

১০ম পরীক্ষা—একটি কলোডিয়ন্ বেলুন হাইড্রোজেন্ দ্বারা পূর্ণ করিয়া মুখে স্রব্দ বাঁধিয়া ছাড়িয়া দাও ; উহা উর্দ্ধে উঠিয়া যাইবে ।

আর একটি পরীক্ষা দ্বারাও হাইড্রোজেনের লঘুত্ব প্রমাণিত হয় ।

১১শ পরীক্ষা—জল সাবান গুলিয়া ওমধ্যে হাইড্রোজেন্ বাষ্প প্রবেশ করাও ; হাইড্রোজেন্ পূর্ণ বুদ্ধগুলি উর্দ্ধে উঠিয়া যাইবে ।

হাইড্রোজেনের আর একটি ধর্ম এই যে, ইহা একটি দাহ্য-
 পদার্থ, কিন্তু অক্সিজেনের তায় ইহার দাহিকা শক্তি নাই। যদি
 দাহ-পদার্থ, একটি জলন্ত বাতি হাইড্রোজেন পূর্ণ বোতলের মধ্যে প্রবেশ
 করান যায়, তাহা হইলে বাতিটী নিবিয়া যাইবে, কিন্তু বোত-
 লের মুখে হাইড্রোজেন বাষ্প জলিতে থাকিবে। তবে হাইড্রোজেন বাষ্প
 জালাইতে হইলে বোতলটী নিম্নমুখ করিয়া রাখিতে হইবে, কারণ বোতল
 উর্দ্ধমুখে থাকিলে হাইড্রোজেন অত্যন্ত লঘু পদার্থ বলিয়া জলন্ত বাতি প্রবিষ্ট
 হইবার পূর্বেই উহা বোতল হইতে উড়িয়া যাইবার সম্ভাবনা।



৪র্থ চিত্র। হাইড্রোজেনের দাহন।

১২শ পরীক্ষা—হাইড্রোজেনপূর্ণ বোতল (ক) নিম্নমুখ করিয়া উহার মধ্যে একটি
 জলন্ত বাতি (খ) প্রবেশ করাও; বাতিটী নিবিয়া যাইবে কিন্তু হাইড্রোজেন বোতলের
 মুখের চতুর্দিকে নিশ্চয় শিখা বিস্তার করিয়া জলিতে থাকিবে।

হাইড্রোজেনের শিখা যদিও নিশ্চয়, কিন্তু ইহাতে উত্তা-
 হাইড্রোজেনের শিখা পের অত্যন্ত আধিক্য দেখিতে পাওয়া যায়। প্র্যাটিনম্ ধাতু
 নিশ্চয়, কিন্তু অতিশয় অত্যন্ত অধিক উত্তপ্ত না হইলে গলে না, কিন্তু হাই-
 উত্তাপ সংযুক্ত।

ডোজেনের শিখায় প্র্যাটিনম্ ধাতু সহজেই দ্রব হইয়া যায়।

১৩শ পরীক্ষা—এক ষণ্ড সূক্ষ্ম প্র্যাটিনম্ তার হাইড্রোজেন-শিখায় ধারণ কর,
 উহা দ্রবীভূত হইয়া যাইবে।

লৌহ তার দীপশিখায় দগ্ধ হয় না, কিন্তু হাইড্রোজেন-শিখায় ধারণ করিলে
 চতুর্দিকে অগ্নিক্ষুদ্রিক বিকীরণ করিয়া জলিতে থাকে।

১৪শ পরীক্ষা—একটি লৌহ তার হাইড্রোজেন শিখায় ধারণ কর; অগ্নিক্ষুদ্রিক
 নির্গত হইয়া জলিয়া যাইবে।

হাইড্রোজেন্ জ্বলিবার সময় একটা শব্দ হয়। ইহার কারণ হাইড্রোজেন্ এই যে হাইড্রোজেন্ জ্বলিবার সময় বায়ুস্থিত অক্সিজেনের সহিত ও অক্সিজেনের মিলিত হয় এবং এই মিলনের সময় একটা স্ফোটন (Explosion) মিলনে হইয়া থাকে। যদি দুই মুখ খোলা কাচ নলের মধ্যে স্ফোটন। হাইড্রোজেন্ জ্বলান যায়, তাহা হইলে এই স্ফোটন এত সঙ্গীতোৎপাদক শিখা। শীঘ্র একটার পর আর একটা সজ্জাটিতে হইতে থাকে যে বংশীধ্বনির ন্যায় এক প্রকার শব্দ উৎপন্ন হয়। ইংরাজীতে ইহাকে singing flame কহে। নল সরু বা মোটা হইলে শব্দের তারতম্য লক্ষিত হয়।

১৫শ পরীক্ষা—দুই তিনটি ভিন্ন আকৃতি কাচ নলের মধ্যে হাইড্রোজেনের শিখা জ্বালিয়া দাও। বংশীধ্বনির স্থায় শব্দ নির্গত হইবে।

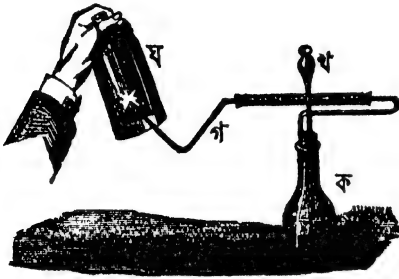
কয়েকটা মোটা ও সরু দুই মুখ খোলা কাচনল পাশাপাশি সজ্জিত করিয়া প্রত্যেকটার মধ্যে হাইড্রোজেন্ জ্বালিইলে হার্মোনিয়মের স্থায় ভিন্ন ভিন্ন সুর উৎপন্ন হয়। এই উপায়ে একজন বৈজ্ঞানিক একটা যন্ত্র নির্মাণ করিয়াছেন, উহা ‘হাইড্রোজেন্ হার্মোনিয়ম্’ নামে বিখ্যাত।

আমরা ইতিপূর্বে পরীক্ষা করিয়া দেখিয়াছি যে হাইড্রোজেন্ একটা দাহ্য পদার্থ অর্থাৎ অগ্নিসংযুক্ত হইলে নিশ্চিহ্নশিখা বিস্তার করিয়া জ্বলিতে থাকে এবং জ্বলিবার সময় একটা শব্দ উৎপাদন করে। এক্ষণে দেখা যাউক যে তাড়িত-প্রবাহ-সংযোগে জলকে বিশ্লেষণ করিয়া ১ম চিত্রের থ নলে আমরা যে বাষ্প সংগ্রহ করিয়াছি, তাহা হাইড্রোজেন্ কি না। যদি এই বাষ্প অগ্নিসংযোগে নিশ্চিহ্ন শিখা বিস্তার করিয়া জলে এবং জ্বলিবার সময় একটা শব্দ উৎপাদন করে অর্থাৎ স্ফোটন হয়, তাহা হইলেই আমরা জানিব যে উহা হাইড্রোজেন্।

১৬শ পরীক্ষা—১ম চিত্রের থ নলের ছিপি অল্প পরিমাণে খুলিয়া নিঃসৃত বাষ্পে অগ্নি সংযোগ কর, নলের মুখের হাইড্রোজেন্ অল্প শব্দ করতঃ নিশ্চিহ্ন শিখা ধারণ করিয়া জ্বলিতে থাকিবে।

তাড়িত-প্রবাহ দ্বারা জল বিশ্লেষণ করিয়া আমরা দেখিলাম যে জলের উপাদান অক্সিজেন্ এবং হাইড্রোজেন্। দুই আয়তন (Volume) হাইড্রোজেন্ এক আয়তন অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইয়া জল উৎপাদন করে।

একণে আমি একটি সামান্য পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণ করিব যে অক্সিজেন্ ও হাইড্রোজেন্ মিলিত হইলেই জল উৎপন্ন হয়। অক্সিজেন্ হাইড্রোজেন্, বায়ুমাধ্য জলিবার সময় অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইলে জলের হয়। যদি এই দুই বাষ্পের মিলনে জল উৎপন্ন হয় তাহা প্রতিপত্তি। হইলে যখনই হাইড্রোজেন্ বায়ু মাধ্য দগ্ধ হইবে, তখনই জল উৎপন্ন হওয়া উচিত। এক্ষণে দেখা যাউক যে হাইড্রোজেন্ জলিবার সময় অক্সিজেনের মিলিত হইবার সময় জল উৎপন্ন হয় কি না।



এম চিত্র। হাইড্রোজেনের দাহনে জলের উৎপত্তি।

১৭শ পরীক্ষা—একটি শুক কাচের বোতল (ঘ) হাইড্রোজেনের জলন্ত শিখার পর ধারণ কর, বোতলের অভ্যন্তরে জল বিন্দু দেখা যাইবে। (ক) একটি কাচ কুপী ; ইহার মধ্যে দস্তা (Zinc) বাত আছে। (খ) ফেনেল দিয়া জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক স্যাসিড মিলিলে দস্তার সহিত মিলিয়া হাইড্রোজেন্ বাষ্প উৎপাদন করে এবং উহা (গ) নল দিয়া নির্গত হয়। (গ) নলের মুখে অগ্নিসংযোগ করিলে হাইড্রোজেন্ জ্বলিতে থাকে।
এই সকল জলবিন্দু কোথা হইতে আসিল ? হাইড্রোজেন্ ও অক্সিজেনের মিলনেই এই সকল জলবিন্দুর উৎপত্তি।

পূর্বে উক্ত হইয়াছে যে হাইড্রোজেন্ অক্সিজেনের সহিত মিলিত হইবার সময় ফোটন উপস্থিত হয়। যদি দুই আয়তন হাইড্রোজেন্ এবং এক আয়তন অক্সিজেন্ মিশ্রিত করিয়া উহাতে অগ্নিসংযোগ করা যায়, তাহা হইলে এই দুই বাষ্প ভয়ঙ্কর শব্দ শিলব। উৎপাদন করিয়া মিলিত হইয়া জল প্রস্তুত করে।

১৮শ পরীক্ষা—একটি সোডা ওয়াটারের বোতল দুই ভাগ হাইড্রোজেন ও এক ভাগ অক্সিজেন দ্বারা পূর্ণ কর। বোতলটি উল্লম্ব রূপে কাগড় জড়াইয়া দীপ-শিখার নিকট উহার বোলামুখ ধারণ কর; ভরস্বর শব্দ করিয়া দুইটি বাষ্প মিলিত হইবে।

আমরা অপর একটি পরীক্ষা দ্বারা এই মিশ্রবাষ্পের স্ফোটনশীলত্ব প্রমাণ করিতে পারি।

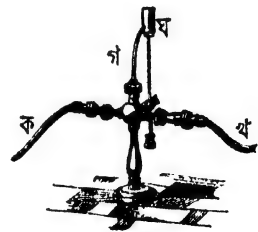
১৯শ পরীক্ষা—একটি গ্লাস টিনম্ পাত্রের মধ্যে সাবান জলে ডুলিয়া রাখ; পরে ডলটামিটার নামক যন্ত্র হইতে উদ্ধৃত হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন মিশ্রিত বাষ্প সাবানের দ্রাবণের মধ্যে প্রবেশ করাও। সাবানের দ্রাবণে যে সকল বুদ্ধবুদ্ধ উৎপন্ন হইবে, ডলটামিটারের নলটি সরাইয়া তাহাতে অগ্নিসংযোগ কর। শব্দ করিয়া বুদ্ধবুদ্ধগুলি ফাটিয়া যাইবে।

পূর্বে উক্ত হইয়াছে যে হাইড্রোজেন বায়ু মধ্যে জ্বলিলে উহার অক্সি-হাইড্রো-জেন শিখা যদিও নিম্নত দেখায়, তথাপি উহাতে অত্যন্ত অধিক তাপ বিদ্যমান থাকে। যদি হাইড্রোজেনকে বিশুদ্ধ অক্সিজেনের মধ্যে লাইম্ লাইট,

জ্বালান যায়, তাহা হইলে এত অধিক তাপ উৎপন্ন হয় যে ধাতু প্রভৃতি সহজে অদ্রবণীয় কঠিন পদার্থ উক্ত শিখা সংস্পর্শে দ্রবীভূত হইয়া যায়। এই শিখাকে ইংরাজিতে অক্সি-হাইড্রোজেন ফ্লেম্ (Oxy-hydrogen flame) কহে। চুপ যদিও এই শিখায় দ্রবীভূত হয় না, তথাপি উহার কণা সকল অত্যধিক উত্তাপ সংযোগে অত্যাঙ্গুল গুণবর্ণ ধারণ করে; এইরূপে অতি তেজস্বর আলোক উৎপন্ন হয়। ইংরাজিতে এই আলোককে লাইম্ লাইট্ (Lime light) কহে।

এই আলোক সমুদ্র মধ্যস্থিত আলোক-স্তম্ভের উপর দেওয়া হয়। বহু-দূরস্থিত জাহাজ হইতে ইহা লক্ষিত হয় এবং এতদ্বারা রাত্রিকালে জাহাজের গতিবিধি নিরূপিত হইয়া থাকে।

২০শ পরীক্ষা—এই যন্ত্রটির (ক) নল অক্সিজেন ও (খ) নল হাইড্রোজেন উৎপাদক পাত্রের সহিত সংযুক্ত করিয়া ষ্টপ্ কক্ খুলিয়া দাও। (গ) নল দিয়া মিশ্র বাষ্প নির্গত হইবে। মিশ্র বাষ্পে আলোক সংযোগ করিলে চূর্ণের বাতির (ঘ) উপর অক্সি-হাইড্রোজেনের নিম্নত শিখা পড়িত হইয়া অত্যাঙ্গুল গুণ আলোক প্রদান করিবে।



৩ষ্ঠ চিত্র। অক্সি-হাইড্রোজেন শিখা।

(২)

আমরা ইতি পূর্বে জলের উপাদান সম্বন্ধে কিঞ্চিৎ আলোচনা করিয়াছি, এণে জলের ধর্ম সম্বন্ধে দুই চারিটা কথা বলিব ।

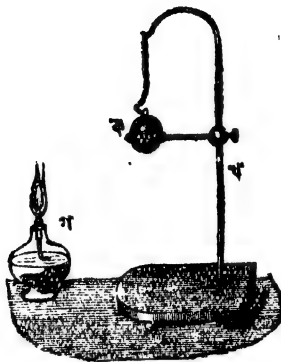
বিশুদ্ধ জল স্বচ্ছ, গন্ধ ও স্বাদ বিহীন । জল একস্থানে অধিক দীর্ঘ সময় থাকিলে পরিমাণে অবস্থিতি করিলে নীলবর্ণ দেখায় ; সমুদ্র ও গভীর জলাশয়ের জল এই কারণে নীল বলিয়া প্রতীত হয় ।

অবস্থা ভেদে জল তিন প্রকার আকৃতি ধারণ করে । অত্যধিক শীতল হইলে অর্থাৎ ০° সেন্টিগ্রেড্ তাপ-মাত্রায় (Temperature) জল বরফের আকার ধারণ করে । ১০০° সেন্টিগ্রেড্ তাপ-মাত্রায় জল ফুটিতে থাকে এবং বাষ্পাকার ধারণ করে ; ইংরাজিতে জল-বাষ্পকে ষ্টীম্ (Steam) কহে । ই দুই তাপমাত্রার মধ্যে জল তরলাকারে অবস্থিতি করে ।

জল উত্তপ্ত না হইলেও সহজ তাপেই অল্পে অল্পে বাষ্পাকারে উড়িয়া যায় । কথানি আর্দ্র বস্ত্র কোন স্থানে টাঙ্গাইয়া দিলে শীঘ্র শুষ্ক হইতে দেখা যায় ; হার কারণ এই যে ভিজা কাপড় হইতে জল বাষ্পাকারে উড়িয়া যায়, সুতরাং কাপড় খানি শীঘ্র শুষ্ক হয় ।

জল-বাষ্প অল্পাধিক পরিমাণে বায়ু মধ্যে সর্বদাই অদৃশ্য ভাবে বিস্তারিত থাকে । জল-বাষ্পের পরিমাণ কম থাকিলে বায়ু অধিক পরিমাণে জল বাষ্পের আকারে ধারণ করিতে সক্ষম হয় । শীতকালের বায়ুতে জল-বাষ্পের পরিমাণ কম থাকে ; বর্ষাকালের বায়ুতে উহা অধিক পরিমাণে থাকে সেই জন্য ভিজা কাপড় শীতকাল অপেক্ষা বর্ষাকালে অধিক বিলম্বে শুষ্ক হয় । এইরূপে সমুদ্র, নদী, পাহাড় প্রভৃতি জলাশয় হইতে জল প্রতিনিয়ত বাষ্পাকারে উঠে উখিত হইয়া বায়ুর সজলত্ব সম্পাদন করে এবং মেঘ, বৃষ্টি, শিলা, শিশির, কুজ্জাটিকা, ছায়াপাত প্রভৃতি নৈসর্গিক ঘটনা উৎপাদন করে ।

পদার্থ মাত্রেরই সাধারণ ধর্ম এই যে তাপ সংযোগে উহার প্রসারণ (Expansion) এবং শৈত্য সংযোগে সংকোচন (Contraction) সাধিত হয় অর্থাৎ তাপের আধিক্যে পদার্থের আয়তন বর্দ্ধিত হয় এবং তাপ অপসৃত হইলে উহার আয়তন কমিয়া যায় । নিম্নলিখিত পরীক্ষা দ্বারা ইহা প্রমাণিত হইল ।



৭ম চিত্র। তাপসংযোগে পদার্থের প্রসারণ।

২১শ পরীক্ষা—এই লৌহের রিংএর (ক) মধ্য দিয়া এই লৌহের গোলাটা নীতল অবস্থায় সহজেই গমনাগমন করিতে পারে। লৌহের গোলাটা এক্ষণে স্পিরিট্ বাতিতে (গ) উত্তপ্ত কর; আয়তনের বৃদ্ধি হেতু উহা এক্ষণে ঐ রিংএর মধ্য দিয়া গমন করিতে পারিবে না।

২২শ পরীক্ষা—বঙ্গিন্, জলপূর্ণ লম্ববান নলযুক্ত দুইটা কাচকুণী গ্রহণ কর। একটা কাচকুণী গরম জলের মধ্যে ও অপরটা বরফ জলের মধ্যে নিমজ্জিত কর। প্রথমটীতে জল প্রসারণ হেতু নলের মধ্যে উর্দ্ধে উখিত হইবে এবং দ্বিতীয়টীতে সংকোচন হেতু নীচে নামিয়া পড়িবে।

জল সম্বন্ধে আমরা এই সাধারণ প্রাকৃতিক নিয়মের কিঞ্চিৎ ব্যতিক্রম দেখিতে পাই। তাপসংযোগে অন্যান্য পদার্থের ন্যায় জলেরও আয়তন বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় এবং শৈত্য সংযুক্ত হইলে সঙ্কুচিত হয় সত্য, কিন্তু 8° সেন্টিগ্রেড তাপ-মাত্রা হইতে 10°C পর্যন্ত এই নিয়ম রক্ষিত হয়; 8°C তাপমাত্রার নীচে নীতল হইলে জল সঙ্কুচিত না হইয়া আয়তনে প্রসারিত হয়। জল 0°C এ উপনীত হইলে বরফ হইয়া জমিয়া যায় এবং আয়তনে অধিকতর বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। আয়তনের বৃদ্ধি সাধিত হইলে বরফ অপেক্ষাকৃত লঘু হয়, স্ততরাং জলের উপর ভাসিতে থাকে।

জল সম্বন্ধে এই সাধারণ প্রাকৃতিক নিয়মের ব্যতিক্রমে জীব জগতে যে মহৎ মঙ্গল সংসাধিত হইতেছে, তাহা ভাবিলে বিস্ময়াপন্ন হইতে হয়। এই

নিয়মের ব্যতিক্রমই শীত-প্রধান দেশে জলজন্তুগণের জীবন ধারণের একমাত্র উপায়। শীতকালে উক্ত প্রদেশ-স্থিত সমুদ্র, নদী, হ্রদ প্রভৃতি জলাশয় সমূহের উপরিভাগস্থ জল বায়ুসংস্পর্শে শীতল হইয়া সঙ্কুচিত হুতরাং ঘন হয়; অতএব গুরুভার হেতু নীচে নামিয়া যায় এবং নিম্নপ্রদেশ হইতে অপেক্ষাকৃত উষ্ণজল উত্থিত হেতু জলাশয়ের উপরিভাগে ভাসিয়া উঠে। পরস্পরেই আবার উহা বায়ুসংস্পর্শে অধিকতর শীতল ও ঘন হইয়া পুনরায় নীচে নামিয়া যায় এবং তলদেশস্থ অপেক্ষাকৃত উষ্ণ জল পূর্ববৎ উপরিভাগে উত্থিত হয়। এইরূপে পরিবাহন ক্রিয়া (Convection) দ্বারা জলাশয়ের সমস্ত জল 80° সেন্টিগ্রেড তাপ-মাত্রা প্রাপ্ত হয়। পরে জলাশয়ের উপরিভাগস্থ জল বায়ুসংস্পর্শে যখন আরও অধিক শীতল হয়, তখন উহা সঙ্কুচিত না হইয়া প্রাকৃতিক নিয়মের পূর্বকথিত ব্যতিক্রম হেতু আয়তনে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, হুতরাং লঘু হইয়া উপরেই অবস্থিতি করে আর নিম্নপ্রদেশে নামিয়া যাইতে পারে না। এইরূপে উপরিভাগস্থ জল 0° তাপ-মাত্রায় উপনীত হইলে বরফ হইয়া জমিয়া যায় এবং বরফ জল অপেক্ষা লঘু এজন্য উহা জলাশয়ের উপরিভাগে ভাসিতে থাকে। পুনশ্চ বরফ অপরিচালক পদার্থ বলিয়া জলাশয়ের নিম্নস্থিত জলের তাপ অপহরণ করিতে সক্ষম হয় না। হুতরাং ঐ জল 0° সেন্টিগ্রেড তাপ-মাত্রায় উপনীত হইতে পারে না বলিয়া উহা বরফ হইয়া জমিয়া যায় না। এইরূপে জলাশয়ের নীচের জল বরাবরই 8°C তাপ-মাত্রায় তরল অবস্থায় রহিয়া যায়। জলজন্তু-সকল শীতকালে বরফের নিম্নদেশে এই জলের মধ্যে থাকিয়া জীবনধারণ করে। যদি জল সম্বন্ধে সাধারণ প্রাকৃতিক নিয়মের এই ব্যতিক্রম না হইত, তাহা হইলে শীতকালে শীতপ্রধান দেশে জলাশয়ের সমস্ত জল এককালে বরফ হইয়া জমিয়া যাইত এবং জলজন্তুগণ কঠিন বরফের চাপে নিম্বেষিত হইয়া প্রাণত্যাগ করিত।*

পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে জল বরফ হইলে উহার আয়তনের বৃদ্ধি সাধিত হয়। পর্বতের ফাটলের ভিতর অধিক পরিমাণে জল এককালে জমিয়া বরফ হইলে উহার আয়তনের বৃদ্ধি হেতু এত শক্তির বিকাশ হয় যে পর্বতের কঠিন দেহও শতধা বিদীর্ণ হইয়া যায়।

এই যে লৌহ নির্মিত ক্ষুদ্র বোতলটি দেখিতেছেন, ইহা অভ্যন্তরস্থ বরফের চাপেই ফাটিয়া গিয়াছে। এই বোতলটির মধ্যে অতি অল্প পরিমাণ

মাত্র জল ধরে কিন্তু সেই সামান্য পরিমাণ জল বরফ হইয়া জমিবার সময় এত শক্তির বিকাশ হইয়াছিল যে একরূপ পুরু লোহার বোতলও বিনোর্ণ হইয়া গিয়াছে । এই কারণে বরফের কুগ্নি প্রস্তুত করিবার সময় সমস্ত কুগ্নি জলে না তরিয়া উহার মধ্যে কিঞ্চিৎ স্থান রাখিতে হয় ।

কোন নিরেট পদার্থ তরলাবস্থা অথবা কোন তরল জলের প্রচ্ছন্ন পদার্থ বাষ্পাকারে পরিণত হইবার সময় তাপের প্রয়োজন তাপ । হয় । বরফ নিরেট পদার্থ, উহা তাপ সংযুক্ত হইলে দ্রব হইয়া তরল জলে পরিণত হয় । কিন্তু তাপমান দ্বারা পরীক্ষা করিয়া দেখা গিয়াছে যে বরফ গলিয়া জল হইবার সময় দ্রবীভূত জল ও বরফের তাপ-মাত্রা একই থাকে অর্থাৎ 0°C হয় । অতএব স্বতঃই প্রশ্ন হইতে পারে যে নিরেট বরফ দ্রব হইয়া জল অর্থাৎ তরল অবস্থা প্রাপ্ত হইতে তাপের প্রয়োজন হয় কি না ? বরফ তরল অবস্থায় পরিণত হইতে অবশ্যই তাপের প্রয়োজন হয়, কিন্তু সেই তাপ তাপমান-যন্ত্র (Thermometer) দ্বারা নিরূপণ করিতে পারা যায় না । শুদ্ধ বরফকে তরলাবস্থায় রাখিবার জন্তই তাপের প্রয়োজন হয় এবং উহা প্রচ্ছন্ন ভাবে জলের মধ্যে অবস্থিতি করে । যদি 92°C তাপমাত্রার অর্কসের জল অর্কসের বরফের সহিত মিশ্রিত করা যায়, তাহা হইলে ঐ মিশ্রিত ১ সের জলের তাপ-মাত্রা বরফের তাপ-মাত্রাতেই রহিয়া যায় দেখিতে পাই । তবে অর্কসের জলের যে 92°C তাপ-মাত্রা ছিল, সেই তাপ কোথায় অদৃশ্য হইল ? এখানে অর্কসের বরফকে তরল অবস্থায় পরিণত করিতে 92°C তাপের প্রয়োজন হইয়াছে, কিন্তু ঐ তাপ প্রচ্ছন্দাবস্থায় ১ সের জলের মধ্যেই থাকে, তাপমান-যন্ত্র দ্বারা নির্দিষ্ট হয় না । এই তাপকে প্রচ্ছন্নতাপ (Latent heat) কহে ।

বরফ গলিয়া জল হইবার সময় তাপ প্রচ্ছন্ন হয় বলিয়া প্রকৃতি প্রচ্ছন্ন তাপের উপকারিতা । মধ্যে অশেষ মঙ্গল সংসাধিত হয় । শীতকালে অভূচ্চ পর্কতের শৃঙ্গদেশে প্রচুর পরিমাণে বরফ পতিত হয় ; গ্রীষ্মের প্রারম্ভে তাপাধিক্য হেতু বরফ অগ্নে অগ্নে গলিতে আরম্ভ হয় এবং দ্রবীভূত জল পর্কতবাহিনী নির্ঝরিত দ্বারা প্রবাহিত হইয়া সমতল ভূমির মধ্য দিয়া সমুদ্রে পতিত হয় । বরফ গলিবার সময় তাপ যদি প্রচ্ছন্ন না হইয়া পরিক্ষেপ হইত,

গাছা হইলে উক্ত তাপ পর্ত্তশূন্যে সঞ্চিত অনন্ত বিস্তৃত বরফ রাশিকে এককালে ধ্বংসের মধ্যেই দ্রবীভূত করিয়া ফেলিত; স্তত্রাং সাগর পরিমাণ বারিরাশি প্রচণ্ডবেগে পর্ত্তশিখর হইতে সমতল ভূমিতে প্রবাহিত হইলে সমস্ত দেশ প্রতি ৭২সর এক্রূপে জলপ্রাবিত হইত, যে উহা মনুষ্য ও অস্ত্রাস্ত্র স্থলজন্তুগণের বাসের যুগপযোগী হইত । জলের প্রচ্ছন্নতাপ-ধর্ম্মই আমাদিগকে এই বিপদ হইতে রক্ষা করিয়াছে ।

জলের আর একটা ধর্ম্ম এই যে উহা খনিজ, উদ্ভিজ ও জীবজ জলের দ্রবণ-ধর্ম্ম । নানা প্রকার পদার্থকে দ্রব করিতে সক্ষম । একটা পাত্রের জল রাখিয়া তন্মধ্যে কিঞ্চিৎ লবণ বা চিনি ফেলিয়া দিলে উহা অভ্যন্তরকাল মধ্যে জলে দ্রবীভূত হইয়া যায় । জলের এই দ্রবণ ধর্ম্ম যে আমাদের বিশেষ কার্য্যোপযোগী সে বিষয়ে সন্দেহ নাই, কিন্তু এই ধর্ম্ম স্থলবিশেষে প্রভূত অনিষ্টের কারণ হইয়া থাকে । জলের প্রধান ব্যবহার পানার্থে ; পানীয় জল যত বিশুদ্ধ হয়, ততই মঙ্গলকর, কিন্তু জলের দ্রবণগুণ পানীয় জলের বিশুদ্ধতা রক্ষণপক্ষে প্রধান অন্তরায় । ইহার কারণ আমি শীঘ্রই নির্দেশ করিব ।



(৩)

পানীয় জল স্বচ্ছ নির্মল, স্বাদ ও গন্ধবিহীন এবং বায়ুমিশ্রিত
কিরূপ জল হওয়া উচিত । এ কথা শুনিয়া কেহ যেন মনে না করেন যে,
পানের পক্ষে জল এই সকল গুণসম্পন্ন হইলেই পানের উপযোগী হয় । জল
অপ্রশস্ত ।

এই সকল গুণসম্পন্ন হইলেও উহার মধ্যে দূষিত অর্গানিক
(Organic) ও খনিজ পদার্থ অধিক পরিমাণে থাকিতে পারে ; এরূপ জল
স্বচ্ছ, স্বাদ ও গন্ধবিহীন হইলেও পানের পক্ষে অপ্রশস্ত । কলিকাতায় আমরা
কলের জল পান করিয়া থাকি ; উহা স্বভাবতঃ নির্মল, স্বচ্ছ, স্বাদ ও
গন্ধবিহীন ; কিন্তু যদি কোন সূত্রে ওলাউঠা রোগের বীজাণু সামান্য পরিমাণেও
উহার সহিত মিশ্রিত হয়, তাহা হইলে পূর্বোক্ত গুণ সম্বন্ধে কিছুমাত্র বৈলক্ষণ্য
দৃষ্ট না হইলেও সেই জল পান করিলে মৃত্যু যে একেবারে অনিবার্য্য, তাহা
হির বলা যাইতে পারে । তবে যে জল ছর্গন্ধযুক্ত, বিষাদ ও ঘোলা, তাহা
কদাচ পানের উপযোগী নহে । কিরূপ জল পানের পক্ষে উপযোগী নহে
তৎসম্বন্ধে সূত্রত এইরূপ লিখিয়াছেন :—

শ্লোক—কীট মূত্র পুরীষাণ্ড শবকোথ প্রদূষিতং ।

তৃণ পর্শোৎকরযুতং কনুযং বিষসংযুতং ॥

যোষবগাহেত বর্ধাযু পিবেবাপি নবং জলম্ ।

ন বাহ্যভাস্তরান্ রোগান্ প্রাপ্নুয়াৎক্ষিপ্রেমবত্ ॥

কীট, মূত্র, পুরীষ, অণ্ড, শব অথবা বিষ কর্তৃক দূষিত কিস্বা তৃণ, পত্র
প্রভৃতি দ্বারা কলুষিত জলে যে ব্যক্তি অবগাহন করে বা সেই জল পান করে
'অথবা যে ব্যক্তি বর্ধাকালে নূতন জল অবগাহন বা পানার্থে ব্যবহার করে,
তাহার বাহ্যিক ও আন্তরিক নানা প্রকার রোগ নীচ জন্মে ।

শ্লোক—ভত্র যৎ শৈবাল পঙ্কহট তৃণ পদ্মপত্র প্রভৃতিভিরবচ্ছন্নং

শশি সূর্য্যকিরণানিলৈনাভিজুষ্টং গন্ধবর্ণ রসোগস্টষ্টঞ্চ

ভদ্রাপন্নমিতি বিদ্যাৎ ।

যে জল শৈবাল, পঙ্ক, তৃণ, পদ্মপত্র প্রভৃতি দ্বারা একেবারে আচ্ছন্ন,
জ্যোৎস্না, রৌদ্র ও বায়ু দ্বারা সেবিত নহে এবং গন্ধ, বর্ণ ও রস বিশিষ্ট, সেই
জল বিকৃত বলিয়া জানিবে ।

আমাদের দেশে নদী, পুষ্করী ও কূপের জল পানার্থে
 ব্যবহৃত হইয়া থাকে ; ইহাদিগের মধ্যে কোনটাই বিশুদ্ধ
 নহে। প্রকৃতি মধ্যে বৃষ্টির জলই সর্বাপেক্ষা বিশুদ্ধ, কিন্তু
 প্রকাশ হইতে ভূতলে পতিত হইবার সময় বায়ুস্থিত নানাবিধ
 দূষিত বাষ্প, বায়ু মধ্যে ভাসমান সূক্ষ্ম ধূলিকণা ও অর্গানিক্ (Organic)
 দার্থের সহিত মিশ্রিত হইয়া কিয়ৎ পরিমাণে দূষিত হয়। পরে ভূতলে
 পতিত হইলে বিবিধ দূষিত পদার্থ তন্মধ্যে জবীভূত হইয়া উহার বিশুদ্ধতা
 নষ্ট করে। বিশুদ্ধ বৃষ্টির জল পানার্থে অধিক পরিমাণে সঞ্চয় করিয়া রাখা
 এক প্রকার অসম্ভব, সুতরাং আমরা অন্তত্ব হইতে পানীয় জল গ্রহণ করিতে
 বাধ্য হই। এডেনে (Aden) বৃষ্টির জল ধরিয়া রাখিবার সুন্দর বন্দোবস্ত
 আছে ; উক্ত সহরে ঐ জলই পানীয়রূপে ব্যবহৃত হয়।

বাঙ্গালা দেশের পল্লীগ్రামের পানীয় জলের বর্তমান দুর্দশা
 বাঙ্গালা দেশে কূপের বিষম দুর্ভাবনার কারণ হইয়া উঠিয়াছে। আমি পূর্বেই
 বলিয়াছি যে, পল্লীগ్రামে কূপ, পুষ্করী বা নদীর জল পানার্থে
 কারণ।

ব্যবহৃত হয়। যে কূপ ৩০১২ হস্তের অধিক গভীর,
 তাহার জল প্রায়ই পানের উপযোগী। নিম্ন বাঙ্গালা প্রদেশে গভীর কূপের
 অস্তিত্ব একেবারে নাই বলিলে অত্যুক্তি হয় না। এখানকার কূপ সচরাচর
 ১০১২ হস্তের অধিক গভীর নহে ; তাহার কারণ এই যে এ দেশের ভূমি
 স্বভাবতঃই অতিশয় আর্দ্র এবং সমুদ্র হইতে এত অল্প উচ্চ যে ৫১৭ হস্ত ভূমি খনন
 করিলেই জল উঠিয়া থাকে। বার মাস জল পাইবার আশায় তদুপরি
 লোকে আর ৫১৬ হাত খনন করিয়া থাকে। এত স্বল্প গভীর কূপের তলদেশ
 হইতে অধিক জল উথিত হয় না, অধিকাংশ জগই ভিজা ভূমি হইতে
 সঞ্চালিত হইয়া কূপের গাত্র বাহিয়া উহার মধ্যে সঞ্চিত হয়। এই সরানি
 জলে ভূমির মধ্যে আবহমান কাল সঞ্চিত মল, মূত্র, আবর্জনা দি জব হইয়া
 প্রথমতঃ উক্ত কূপে এবং তৎপরে আমাদিগের উদরে আশ্রয় গ্রহণ করে।
 এতদ্ভিন্ন আমরা একরূপ স্থানে কূপ খনন করি এবং একরূপ ভাবে উহার
 জল ব্যবহার করি যে যাহাতে সকল প্রকার আবর্জনা উহার মধ্যে স্থান প্রাপ্তি
 হয়, তাহাই আমাদিগের প্রধান লক্ষ্য বলিয়া অনুমিত হয়। আমরা কূপের

ধারে বসিয়া স্নান করি, কিন্তু এরূপ বন্দোবস্ত করি না যাহাতে স্নানের ময়লা জল কূপের মধ্যে পুনঃ প্রবেশ করিতে না পারে। বোধ হয় পাছে গ্রীষ্মকালে জল কমিয়া যায়, এই ভয়ে আমরা শুষ্ক স্নানের জল কেন, গ্রামের সমস্ত পয়ঃ-প্রণালী কূপের মধ্যে উন্মুক্ত করা বিধেয় মনে করি। মলিন বস্ত্র, রোগীর শয্যা, উচ্ছিষ্ট তৈজস, সকলই কূপের সন্নিহিতে পরিত্যক্ত করিয়া থাকি; ব্যবহৃত ময়লা জল হয় কূপের মধ্যে পুনঃ প্রবিষ্ট হয়, অথবা কূপের সন্নিহিতে একটা পচা ডোবার মধ্যে সঞ্চিত হইয়া থাকে। কূপ সম্বন্ধে যদি আমরা একটা সামান্য তত্ত্ব অবগত থাকিতাম তাহা হইলে কখনই কূপের চতুষ্পার্শ্বে ময়লা জল বা কোনরূপ আবর্জনা সঞ্চিত হইতে দিতাম না। তবুটী এই যে কূপ যত গভীর, চতুর্দিকস্থ তাহার দ্বিগুণ পরিমিত ভূমিখণ্ড হইতে জল উহা অনবরত টানিয়া লয়; অর্থাৎ কূপ যদি ১০ হাত গভীর হয়, তাহা হইলে উহার চতুষ্পার্শ্বস্থিত ২০ হাত ভূমি হইতে জল টানিয়া লইয়া থাকে। সুতরাং কূপের চতুষ্পার্শ্বে ঐ পরিমিত ভূমিখণ্ডে মল, মূত্র, পচা গাছপালা বা মৃত জীবদেহ স্থিত হইতে দেওয়া কোন মতে সম্ভব নহে, কেন না ঐ সকল দূষিত পদার্থ অগ্নে অগ্নে দ্রবীভূত হইয়া সরানি জলের সহিত কূপের মধ্যে প্রবেশ করে। অতএব আপনারা বিবেচনা করুন যে, যে কূপের জল পানীয়রূপে ব্যবহার করা যায়, তাহাকে বিশুদ্ধ রাখিবার জন্ত কত সাবধানের প্রয়োজন। প্রাচীন আৰ্য্যগণ জলের বিশুদ্ধতা রক্ষণে সর্বিশেষ যত্নশীল ছিলেন। তাঁহারা জলকে এতই পবিত্র বিবেচনা করিতেন যে, ইহাকে নারায়ণ বলিয়া বর্ণনা করিয়াছেন।

বেদে উক্ত আছে,

“আপো নারায়ণঃ স্বয়ম্ ।”

জল স্বয়ং নারায়ণ।

পুনরায়,

“পরমং পবিত্র মাণঃ ।”

জল পরম পবিত্র বস্তু।

জলের পবিত্রতা রক্ষার নিমিত্ত যে যে নিয়ম পালন করা উচিত, তাহা তাঁহারা বিবিধ শাস্ত্রে লিপিবদ্ধ করিয়া গিয়াছেন। ভুগ্ধের বিষয় এই যে আমরা শাস্ত্রও মানি না এবং বিজ্ঞানও জানি না, সুতরাং অজ্ঞতা নিবন্ধন

নীর জলের উৎপত্তি স্থলকে যে আমরা নানা প্রকারে দূষিত করিব তাহাতে চিহ্ন কি ?

মহু জল অপবিত্র করিতে - ভূয়োভূয়ঃ নিষেধ করিয়াছেন এবং যে অপবিত্র রিবে তাহার কঠিন শাস্তির ব্যবস্থা বিধান করিয়াছেন ।

বাঙ্গালা দেশের উত্তর-পশ্চিমাংশের এবং উত্তর-পশ্চিম প্রদেশের কূপ গুলি ভারতীয় ; ঐ সকল কূপের জলে খনিজ পদার্থের পরিমাণ কিঞ্চিৎ অধিক থাকিলেও অর্গানিক পদার্থ অত্যন্ত পরিমাণে থাকে বলিয়া উহা পানের পক্ষে উপযোগী । সম্ভ্রান্ত আমি মাননীয় জজ ডাক্তার গুরুদাস বন্দ্যোপাধ্যায় মহাশয়ের মধুপুরস্থ আরাম-ভবনের কূপের জল পরীক্ষা করিয়াছিলাম ; পরীক্ষায় উহা পানের পক্ষে বিশেষ প্রশস্ত বলিয়া প্রতিপন্ন হইয়াছে ।

কূপের জল কূপ হইতে পানীয় জল গ্রহণ করিতে হইলে তৎসম্বন্ধে বিস্তৃত রাবি-
বার নিয়ম । যে সকল নিয়ম পালন করা উচিত তাহা নিম্নে বিবৃত হইল ।

১। যত্র তত্র কূপ খনন করা উচিত নহে । যে স্থানে মল, মূত্র, আবর্জনা প্রভৃতি পতিত হয়, সে স্থানে কূপ খনন করিলে উহার জল দূষিত হইয়া পড়ে । যে ভূমিতে জল নিকাশের বন্দোবস্ত নাই, তথায় কূপ খনন করা উচিত নহে । গোরহান বা মলাভূমির সন্নিকটে অবস্থিত কূপের জল পান একেবারেই নিষিদ্ধ । যে স্থানে অধিক সংখ্যক লোকের বাস বা অথ অথবা গোশালা অবস্থিত, সে স্থান হইতে দূরে কূপ খনন করা উচিত ।

২। কূপের পাতের উপরিভাগের বি-ভূতীয়াংশ ইষ্টক বা প্রস্তর দ্বারা পাকা করিয়া গাঁথিয়া দেওয়া উচিত ; এরূপে চতুষ্পার্শ্ব আর্দ্র ভূমি হইতে জল সরানি নিবারিত হয় । মৃত্তিকা নির্মিত পাড় দ্বারা কূপের পাত বাধাইয়া দিলে জল সরানি কিয়ৎ পরিমাণে নিবারণ হয় ; পাকা কুরিয়া গাঁথিয়া দিলে উহা একেবারে নিবারিত হয় ।

৩। কূপের চতুষ্পার্শ্ব ভূমির জল বাহাতে সম্পূর্ণরূপে নিকাশ হইয়া যায়, তাহার ব্যবস্থা করা বিশেষ প্রয়োজনীয় । জল নিকাশনের উপায় না থাকিলে সমস্ত ময়লা জল সরানি দ্বারা নিকটস্থ কূপ বা পুষ্করিণীর মধ্যে সঞ্চিত হয় ।

৪। কূপের পাড় ভূমি হইতে ২০ হাত উচ্চ হওয়া উচিত এবং চতুষ্পার্শ্ব ৫৬ হাত পাকা মেঝে করিয়া বাহিরের দিকে ঢালু করিয়া দেওয়া উচিত । এই উপায়ে কূপের নিকটে জল পড়িলে তাহা বহির্ভূত হইয়া নিকাশ হইয়া যায়, কূপের মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না ।

৫। কূপের নিকটে ঘান, বস্ত্রাদি ধোত বা তৈজস সংস্থাপন করা উচিত নহে । কূপ হইতে জল উত্তোলন করিয়া কিয়ৎদূরে ঐ সমস্ত কার্য সম্পাদন করা উচিত এবং বাহাতে পরিত্যক্ত জল সুচারুরূপে নিকাশ হইয়া যায় তাহার ব্যবস্থা করা কর্তব্য ।

৬। যে সে পাত্র জল উত্তোলনের জন্য কূপের মধ্যে নিষ্কেপ করা উচিত নহে। একটা পাত্র নিশ্চিত পাত্র জল উত্তোলনের জন্য নির্দিষ্ট করিয়া রাখা উচিত। যদি এক পাত্রে সর্বসাধারণের জল লইতে আপত্তি হয়, তাহা হইলে যে বার পাত্র পূর্ণাঙ্কে উত্তম-রূপে পরিকার করিয়া কূপের মধ্যে নিষ্পত্তি করা উচিত।

৭। কলেরা প্রভৃতি সংক্রামক রোগের প্রাদুর্ভাব হইলে কূপের জলে পার্মান্যান্ট্‌, অব্‌ পোটালিয়ম্‌ নামক লবণ যোগ করিয়া উহার দূষিত অংশ নাশ করা উচিত।

নিম্ন বাঙ্গালা দেশে যেখানেই কূপ খনন করা যাউক না কেন, টিউব্‌ ওয়েল্‌। ভূমির দোষনিবন্ধন উহা হইতে বিস্তৃত পানীয় জল প্রাপ্ত হওয়া (Tube well.)

অসম্ভব। অধুনা টিউব্‌ ওয়েল্‌ (Tube well) নামক এক প্রকার যন্ত্র আবিষ্কৃত হইয়াছে; ইহাতে ২০২৫ ফিট দীর্ঘ একটা লৌহ নিশ্চিত নল থাকে—প্রয়োজন হইলে অল্প নল সংযোগ দ্বারা উহাকে ৫০৬০ ফিট পর্যন্ত দীর্ঘ করা যাইতে পারে। এই নলের নিম্ন প্রদেশে কতকগুলি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকে, ঐ ছিদ্র দ্বারা ভূমি হইতে নলের মধ্যে জল প্রবেশ করে। নল যন্ত্র সাহায্যে ভূমির মধ্যে প্রোথিত হয়; যতক্ষণ প্রচুর পরিমাণে জল প্রাপ্ত হওয়া না যায়, ততক্ষণ পর্যন্ত নল নিম্নে নামাইয়া দেওয়া হয়; পরে পম্প্‌ দ্বারা জল উত্তোলিত হইয়া থাকে। এরূপ যন্ত্র দ্বারা শুদ্ধ গভীর নিম্ন স্থান হইতে জল উত্তোলিত হয়। লৌহনিশ্চিত নলের গা দিয়া জল কোন মতেই ভিতরে প্রবেশ করিতে পারেন না, এ জন্য টিউব্‌ ওয়েলের জল সর্বদা বিশুদ্ধাবস্থায় থাকে এবং তন্নিমিত্ত উহা পানের পক্ষে বিশেষ উপযোগী। একটা টিউব্‌ ওয়েল্‌ হইতে যথেষ্ট পরিমাণে জল প্রাপ্ত হওয়া যায়। বাঙ্গালা দেশে পল্লীগাঁমে পানীয় জল সরবরাহের নিমিত্ত টিউব্‌ ওয়েলের ব্যবহার যতই অধিক প্রচলিত হয়, ততই দেশের পক্ষে মঙ্গলকর। ১টা টিউব্‌ ওয়েল্‌ বসাইতে প্রায় ৪০।৫০ টাকা খরচ হয়।

নিম্ন বাঙ্গালদেশে কূপ অপেক্ষা পুষ্করিণীর জলই অধিক পরি-
পুষ্করিণীর জল
দূষিত হইবার
কারণ।
মাগে ব্যবহৃত হয়। একজন খ্যাতনামা রসায়নবিদ সাহেব আমা-
দিগের দেশের পুষ্করিণীর জলকে ডাইলিউটেড্‌ স্‌সেজ্‌ (Diluted

Sewage) অর্থাৎ জল মিশ্রিত মলমূত্র বলিয়া উল্লেখ করিয়াছেন।

একটু অনুধাবন করিয়া দেখিলেই বোঝ হইবে যে তাঁহার বর্ণনা নিতান্ত কল্পনা-প্রসূত নহে। আমাদের দেশের লোকেরা অজ্ঞতা নিবন্ধন পুষ্করিণীর জল যেখানে

হেতু করিয়া থাকেন, তাহা ভাবিলে মনোমধ্যে সাতিশর বিকার উপস্থিত হয় । লাশয়ের নিকটে মলমূত্র ত্যাগ একেবারেই অকর্তব্য ; বৃষ্টির সময় ধৌত হইয়া হা জলাশয়ের মধ্যে নিক্ষিপ্ত হয় এবং পানীয় জলের সহিত অস্বাভাবিক পরিমাণে আমাদের উদরস্থ হইয়া থাকে । কিন্তু আমরা এরূপ আলস্যপরায়ণ যে জানিয়া নিয়াও জলশৌচের সুবিধার জন্য পুষ্করিণীর পাড়ে বা তলিকটস্থ কোন স্থানে মলমূত্র ত্যাগ করিয়া থাকি । পল্লীগ্রামে পুষ্করিণীই জলশৌচের একমাত্র স্থান । সহরে জলশৌচের নিমিত্ত পাত্র ব্যবহৃত হয় কিন্তু পল্লীগ্রামে ঐ কার্য্য প্রায় পুষ্করিণীর মধ্যেই সম্পাদিত হইয়া থাকে । পুষ্করিণীর মধ্যে স্নান বা গাত্র মার্জনের সময় মূত্র ত্যাগ করা এ দেশের লোকের অভ্যাস ; আমরা বিশেষরূপে অবগত আছি যে শিক্ষিত ব্যক্তিও স্নানের সময় নদী বা পুষ্করিণীর মধ্যে মূত্রত্যাগ করিতে সঙ্কোচ বোধ করেন না ।

এতদ্ব্যতীত অশ্রান্ত নানা কারণে পুষ্করিণীর জল দূষিত হইয়া থাকে । গবাদি পশুদিগের স্নান, উচ্ছিষ্ট তৈজস সংস্কার, মলিন বস্ত্র ও শয্যা দি ধৌতকরণ প্রভৃতি আমাদের প্রাত্যহিক নানাবিধ কার্য্যদ্বারা পুষ্করিণীর জল স্বল্পকাল মধ্যেই দূষিত হইয়া পড়ে । আবার আমাদের পল্লীগ্রামে ড্রেনেজের এমনই সুবন্দোবস্ত যে গ্রামের সমস্ত ময়লা জল পুষ্করিণীর মধ্যে আশ্রয় প্রাপ্ত হয় । পুষ্করিণীর চতুষ্পার্শ্বে বাঁহারা বাস করেন, তাঁহাদিগের রন্ধনগৃহ, গোশালা, মলমূত্রত্যাগের স্থান হইতে সমস্ত ময়লা জলই যাহাতে পুষ্করিণীর মধ্যে পতিত হয়, তজ্জন্তু নালা কাটিয়া তাহার ব্যবস্থা করিয়া দেন । বাটীতে কলেরা, বসন্ত প্রভৃতি সংক্রামক রোগের আবির্ভাব হইলে রোগীর বস্ত্র ও শয্যা দি পুষ্করিণীর জলে ধৌত হইয়া থাকে এবং পরক্ষণেই উক্ত জলাশয় হইতে পানীয় জল বিনা সঙ্কোচে গৃহীত হয় । এরূপ অবস্থায় পল্লীগ্রামে এক ব্যক্তির ওলাউঠা রোগ হইলে অত্যন্ত সময়ের মধ্যে যে উহা মহামারীরূপে ব্যাপ্ত হইয়া পড়িবে তাহাতে আর আশ্চর্য্য কি ?

কিছুদিন পূর্বে লোকের নিজ নিজ গ্রামের উপর মমতা ছিল । পল্লীগ্রামে তখন বিলাসের মোহকর বাহ্য চাক্ষুশ্য পল্লীগ্রামের বর্ধিত পানীয় জলের লোকের মন ভুলাইয়া দেশের বসবাস উঠাইয়া তাঁহাদিগকে মান অবস্থা । সহরের স্থায়ী অধিবাসী করিতে সক্ষম হইত না । যখন লোকে

নিজের দুই পরমা হইলে কিসে গ্রামের উন্নতি হইবে, কিসে গ্রামের লোক সুখ স্বচ্ছন্দে দিনপাতি করিবে এইরূপ সমীক্ষায় প্রণোদিত হইয়া গ্রামের মধ্যে রাস্তা ঘাট প্রস্তুত, পুকুরিণী খনন প্রভৃতি সংকার্য্যে অকাতরে অর্থ ব্যয় করিতে সঙ্কুচিত হইতেন না, তখন এদেশে পানীয় জলেরও সুবন্দোবস্ত ছিল। এখনও আমরা পল্লীগ্রামে প্রকাণ্ড প্রকাণ্ড দীঘি দেখিতে পাই ; এই সকল দীঘির জল পূর্বে নিকটবর্তী গ্রাম সমূহে পানার্থে ব্যবহৃত হইত। এখন সেই সকল জলাশয় সংস্কারাভাবে অব্যবহার্য্য হইয়া পড়িয়া রহিয়াছে। অতি বিস্তৃত দীঘির মধ্যে জল সর্কলা বায়ু-তাড়িত ও রৌদ্র-সেবিত হইত বলিয়া উহার দূষিত অংশ শীঘ্র নষ্ট হইয়া যাইত। বিশেষতঃ দীঘির পাড়গুলি এত উচ্চ করিয়া গঠিত হইত যে চতুষ্পাশ্বস্থিত ভূমিখণ্ড হইতে ময়লা জল উহার মধ্যে প্রবেশ করিতে পারিত না। এই কার্য্যে তাঁহাদের যেরূপ বুদ্ধিমত্তা ও দেশহিতৈষিতা প্রকাশ পাইত, এখন তাহার অভাব তাঁহাদিগের সন্তানগণের মধ্যে সেইরূপ লক্ষিত হইতেছে।

সুখের বিষয় আজকাল এ বিষয়ে লোকের মনোযোগ আকৃষ্ট হইয়াছে। এ দেশের কতিপয় প্রধান ২ সহরে জলের কল স্থাপিত হইয়াছে এবং আশা করা যায় যে ভবিষ্যতে মকঃস্বলের দূরস্থ গ্রাম সকলেও কলের জল সরবরাহের সুবন্দোবস্ত হইবে।

যে পুকুরিণী হইতে পানীয় জল গৃহীত হয়, তাহাকে পবিত্র পুকুরিণীর জল রাখিবার জন্য কতকগুলি বিশেষ নিয়ম পালন করা উচিত। নিম্নে বিস্তৃত রাধি-বার উপায়। কতিপয় নিয়ম সংক্ষেপে বিবৃত হইল :—

১। বসুন্ধারাস হইতে কিছুদূরে পানীয় জলের নিমিত্ত পুকুরিণী খনন করা উচিত। পুকুরিণীর পাড় এরূপ উচ্চ হওয়া উচিত যে চতুষ্পাশ্বস্থ ভূমিখণ্ড হইতে জল কোনমতে পুকুরিণীর মধ্যে প্রবেশ করিতে না পারে। পুকুরিণীর চতুষ্পাশ্বে লোকের বাস করা উচিত নহে।

২। পুকুরিণীর জল বাহাতে সর্কলা বায়ু-তাড়িত ও রৌদ্র-সেবিত হয় তাহার বন্দোবস্ত করা উচিত। চতুর্দিকে বড় গাছপালা থাকিলে রৌদ্র প্রবেশ ও বায়ু সঞ্চালনের ব্যাঘাত হয় এবং অনবরত রাশি রাশি বৃক্ষপত্র জলমধ্যে পতিত হয় এবং পচিয়া জলকে দূষিত করে, এজন্য পুকুরিণীর ধারে বা চতুষ্পাশ্বে গাছপালা হইতে দেওয়া উচিত নহে। কিন্তু জলের

যা খেচালানি* যে সকল উদ্ভিদ জন্মে, তাহারা অন্ধ্রজেব্ প্রদান করিয়া জলের অর্ধাংশ বিতাংশ কিয়ৎপরিমাণে নাশ করে সুতরাং তাহাদের উচ্ছেদ সাধন প্রয়োজক নহে। ত্রিগীর মধ্যে রই, কাড়লা, মুগেল, কালবোশ্ প্রভৃতি মৎস্য অল্পপরিমাণে থাকিলেই পরিষ্কার থাকে।

৩। পুকুরিগীর চতুষ্পার্শ্ব ভূমির জল নিকাশনের সুব্যবস্থা করা উচিত, মহিলে জল ভূভাগ হইতে ময়লা জল ক্রমাগত পুকুরিগীর মধ্যে সঞ্চারিত হইতে থাকে।

৪। পুকুরিগীর মধ্যে স্নান, মলিন বস্ত্রাদি ধোঁত বা শয্যাাদি পরিষ্কার করা একেবারেই যুক্তব্য। পুকুরিগীর হইতে দূরে সানবাঁধান স্থান প্রস্তুত করিয়া তথায় উদ্ভেলিত জল পান ও বস্ত্রাদি ধোঁত করা উচিত এবং বাহাতে পরিভ্রান্ত জল ভূমিতে শোষিত না হয়, দূরে নিকাশিত হইয়া ঝর, তাহার সুব্যবস্থা করা উচিত। পল্লীগ্রামে পুকুরিগীর অভাব নাই; পানীর জলের নিমিত্ত ছই একটি পুকুরিগী পূর্বকথিত নিয়মে বভ্রত রাখিয়া মপরতলিতে মনুষ্য ও পশুদিগের স্নানাদি কার্য সম্পন্ন করিলে বিশেষ অসুবিধাও হয় নাই এবং স্বাস্থ্যক্ষেত্রে মঙ্গলজনক। যে পুকুরিগীতে রক্তকোষ বহু ধোঁত করে, তাহার জল একেবারেই অব্যবহার্য।

৫। সংক্রামক রোগস্পৃষ্ট কোন ব্যক্তিকে বা বস্ত্রাদি পুকুরিগীর সংস্পর্শে আনিতে দেওয়া উচিত নহে।

৬। সংক্রামক রোগ আবির্ভূত হইলে যে যে পুকুরিগীর জল পানীয়রূপে ব্যবহৃত হয়, তাহা পাম্পাঙ্গোনেট্ অব্, পোটাসিয়াম্ নামক লবণ সংযোগে পোদন করিয়া লওয়া উচিত।

প্রচুর মলিন স্বল্পগভীর কূপ বা পুকুরিগীর জল অপেক্ষা নদীর জল বিশুদ্ধ বিশিষ্টাশ্রোত- ও পানোপযোগী; কিন্তু আমাদিগের দেশে এমন অনেক নদী আছে যিনী নদীর জল পানের বাহাতে মোটেই শ্রোত নাই অথচ মাঠ ও গ্রাম হইতে দূষিত জল পক্ষে প্রস্তুত। আসিয়া তন্মধ্যে পতিত হয়; এই সকল নদীর জল সাধারণ পুকুরিগীর জল অপেক্ষা বিশুদ্ধ নহে, সুতরাং পানের পক্ষে অপ্রশস্ত। প্রচুর মলিন বিশিষ্টাশ্রোতযিনী নদীর জলই পানের পক্ষে উপযোগী। যদিও নদীতে তীরস্থ গ্রাম হইতে নানা প্রকার দূষিত পদার্থ পতিত হয়, এবং নদীতীরস্থ কল কারখানা হইতে ময়লা জল পড়ে ও মনুষ্য বা পশুদিগের মূতদেহ মধ্যে মধ্যে

* রক্তকষল, ঝাঁজি, দাম, পাটাশেওলা প্রভৃতি জলজ উদ্ভিদ পুকুরিগীর মধ্যে থাকিলে জল পরিষ্কৃত হয়। পদ্ম ও পাণা অধিকপরিমাণে জমিলে জল দূষিত হয়, কিন্তু অল্প পরিমাণে থাকিলে জল ভাল থাকে।

তন্মধ্যে নিষ্কিপ্ত হয়, তথাপি নদীর জল গতিশীল এবং সর্বদা বায়ুত্যাগিত ও রৌদ্রসেবিত হয় বলিয়া উহার অধিকাংশ দূষিত পদার্থ শীঘ্রই নষ্ট হইয়া যায়। নদীতে সর্বদা প্রচুর পরিমাণে জল বহমান হয় বলিয়া দূষিত পদার্থ অধিক জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া পরিমাণে কমিয়া যায়, সুতরাং উহার অনিষ্টকারী ক্ষমতার হ্রাস হয়। নদীজল পান করিবার প্রধান আপত্তি এই যে উহা ঘোলা, বিশেষতঃ বর্ষাকালে উহা কদম পরিপূর্ণ থাকে। জল পরিশুদ্ধকরণ সম্বন্ধে যে নিয়মগুলি পরে বিবৃত হইবে, তদবলম্বনে নদীর ঘোলা জল সহজেই স্বচ্ছ ও শোধিত হইয়া পানের উপযোগী হইতে পারে।

(৪)

স্বাস্থ্যরক্ষার জন্ত পানীয় জল বিশুদ্ধ হওয়া নিতান্ত আবশ্যিক ।
 পানীয় জল খনিজ ও অর্গানিক পদার্থ জলের মধ্যে অধিকপরিমাণে থাকিলে
 তা সংক্রামক রোগের পরি- উক্ত জল পানের অসুপযোগী ইহা পূর্বেই উক্ত হইয়াছে । অধুনা
 ব্যাপ্তি । পণ্ডিতগণ গবেষণা দ্বারা সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে ওলাউঠা, টাই-
 ফয়েড্ জ্বর প্রভৃতি কতিপয় ভীষণ সংক্রামক ব্যাধি ও ম্যালেরিয়া জ্বর পানীয়
 জল সাহায্যে আমাদের শরীর মধ্যে প্রবেশ করে । এই সকল রোগের
 বীজাণু কোনরূপে জলের সহিত মিশ্রিত হইয়া আমাদের উদর মধ্যে প্রবেশ
 করিলে রোগের লক্ষণ প্রকাশ পায় ।

ওলাউঠা রোগ যে পানীয় জল দ্বারা সংক্রামিত ও ব্যাপ্ত হয়, তাহা নিম্ন-
 লিখিত কয়েকটা ঘটনা দ্বারা সুস্পষ্ট প্রমাণিত হইবে ।

১৮৯২ খৃষ্টাব্দে জার্মানীর অন্তর্গত হামবর্গ্ (Hamburg) সহরে
 হামবর্গের ওলাউঠার মহামারী উপস্থিত হইয়াছিল । হামবর্গ্, আন্টোনা
 কলেরা । (Altona) এবং ওয়ান্সবেক্ (Wansbeck) নামক তিনটা
 সহর পরস্পর পাশাপাশি অবস্থিত । অত্যাশ্চর্য্য সকল বিষয়ে তিনটা সহর একাবস্থা-
 পন্ন হইলেও প্রত্যেকটাতে ভিন্ন স্থান হইতে পানীয় জলের সরবরাহ হইত ।
 ওয়ান্সবেক্ সহরে একটা ভ্রদ হইতে পানীয় জল গৃহীত হইত ; হামবর্গ্ সহরে
 এলব্ (Elbe) নদী হইতে ঘোলা জল ছাঁকিত না হইয়া এবং আন্টোনা সহরে
 ঐ নদীর জলই উত্তমরূপে ছাঁকিত হইয়া ব্যবহৃত হইত । যখন ওলাউঠা রোগে
 হামবর্গে বিস্তর লোক মৃত্যুমুখে পতিত হইতেছিল, তখন পার্শ্বস্থিত ওয়ান্সবেক্
 বা আন্টোনা সহরে একটাও লোক উক্ত রোগে আক্রান্ত হয় নাই । যে দুই
 এক জনের মধ্যে উক্ত ব্যাধি দেখা গিয়াছিল, তাহারা হামবর্গে ওলাউঠার আক্রান্ত
 হইয়া উক্ত দুইটা গ্রামে পলায়ন করিয়াছিল । আশ্চর্য্যের বিষয় এই যে হামবর্গের
 সীমান্তে যে বাটা অবস্থিত, তাহার অধিবাসীগণ ওলাউঠা রোগে আক্রান্ত
 হইয়াছিল কিন্তু আন্টোনা গ্রামে অবস্থিত ঠিক তাহার পার্শ্বের বাটাতে এক
 প্রাণীও এই কলেরা রোগে আক্রান্ত হয় নাই । বিশেষ অসুসন্ধানে জানা গেল
 যে এলব্ নদীর যে স্থান হইতে হামবর্গের জল পানীয় জল গৃহীত হইত, তাহা

ওলাউঠার বীজাণুদ্বারা পরিপূর্ণ; হাম্বুর্গে এই বীজাণুশিশ্রিত জল ছাঁকনি বা অন্ত কোন উপায়ে পরিকৃত না হইয়া পানার্থে ব্যবহৃত হইত; এই জল দ্বারাই ওলাউঠা হাম্বুর্গে মহামারীরূপে ব্যাপ্ত হইয়াছিল। আন্টোনাতে যদিও ঐ এলব্ নদীর সংক্রামিত জল ব্যবহৃত হইত, তথাপি উহা পানের পূর্বে এরূপ সূচক রূপে ছাঁকা হইত যে উহাতে পরীক্ষায় একটাও ওলাউঠার বীজাণু দৃষ্ট হয় নাই। ওয়ান্সবেক্ নগরে যে হ্রদ হইতে পানীয় জল গৃহীত হইত, পরীক্ষা দ্বারা তদ্বোধেও ওলাউঠার বীজাণু পাওয়া যায় নাই। স্মরণ্য ১৮২২ সালের মহামারীতে কেন যে শুদ্ধ হাম্বুর্গ্ ব্যাধিগ্রস্ত হইয়াছিল এবং আন্টোনা ও ওয়ান্সবেক্ সহর পাশাপাশি থাকিয়া ও অন্তান্ত বিষয়ে হাম্বুর্গের সহিত সমাবস্থাপন্ন হইয়াও কেন যে এই ভীষণ ব্যাধির আক্রমণ হইতে মুক্ত ছিল, তাহা উপরোক্ত ঘটনা দ্বারাই স্বতঃ প্রমাণিত হইতেছে। অপরিষ্কৃত নদী জলের ব্যবহার নিষিদ্ধ হইবানাহ হাম্বুর্গে ওলাউঠার উপশম হইয়াছিল। জল ছাঁকিয়া লইলে যে কত উপকার হয়, এই ঘটনা দ্বারা তাহা স্পষ্টরূপে প্রমাণিত হইতেছে।

১৮২২ খৃষ্টাব্দে পোলণ্ডের অন্তর্গত ওয়ার্সা (Warsaw) নগরে ওয়ার্সার কলেরার ভয়ঙ্কর প্রাদুর্ভাব হইয়াছিল। অহুস্কানে দেখা গেল যে যাহারা

নদী তীরে বাস করিত এবং নদী হইতে জল তুলিয়া না ফুটাইয়া বা না ছাঁকিয়া পান করিত, তাহাদিগের মধ্যেই এই রোগের আক্রমণ বিশেষরূপে লক্ষিত হইয়াছিল; উক্ত নদী জলে কলেরার বীজাণু বহুল পরিমাণে দৃষ্ট হয়। কর্তৃপক্ষদিগের আদেশানুসারে লোকে নদীর জল ফুটাইয়া ও ছাঁকিয়া পান করিতে আরম্ভ করিলে কলেরা স্বল্পকাল মধ্যেই ওয়ার্সা নগর হইতে অদৃশ্য হইয়াছিল। ২৭,৩৭৫

বিখ্যাত স্বাস্থ্যতত্ত্ববিদ ডাক্তার পার্কস্ (Parkes) ১৮২২ খৃঃ অব্দের কলেরার মহামারী সম্বন্ধে এইরূপ বলেন :—

“The history of Cholera in 1892 shews that it was by means of water in almost every instance that Cholera was spread; the vast rivers which flow through Russia and upon which the inhabitants largely rely for their drinking water, affording an easy means for the dissemination of the specific poison.”

আমাদিগের ভারতবর্ষে একুপ দৃষ্টান্ত বহুল পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায় । ৬৭ সালে হরিদ্বারের মেলাতে কলেরার যে ভয়ঙ্কর প্রাদুর্ভাব হইয়াছিল, তাহা দ্বার দ্বারাই চতুর্দিকে পরিব্যাপ্ত হয় ।

বোম্বাই প্রেসিডেন্সি হইতে এ সম্বন্ধে আমরা একটা ঘটনা জানা জ্বলে কলেরা । অবগত আছি । পুনা নগরের নিকট ইরোদা জ্বলে ৫ দিনের মধ্যে ২৪টা লোক কলেরায় আক্রান্ত হইয়াছিল । জ্বলে ১২২৪ জন মর্যাদী ছিল ; তাহাদিগের মধ্যে ১২৪ জন রাস্তা প্রস্তুত করিবার জন্ত জ্বলের হিহিরে বাইত । এই ১২৪ জনের মধ্যে ২২ জন উক্ত ব্যাধিগ্রস্ত হইয়াছিল । অনু-ক্রমে প্রকাশ পাইল যে তাহারা রাস্তার কার্য্য করিতে করিতে নিকটস্থ মুতলা মক নদীর যে স্থান হইতে জল পান করিত, তথায় ইতিপূর্বে ২টা কলেরা রোগীর মৃত্যু ও শয্যা দি ধোত হইয়াছিল । যাহারা এই জল পান করিয়াছিল, তাহাদের মধ্যে ২২ জন লোকে কলেরা রোগে আক্রান্ত হয় । অবশিষ্ট ১১০০ কয়েদীর মধ্যে ২ জন মাত্র এই রোগাক্রান্ত হয় কিন্তু ইহারা ২ জনেই কলেরা রোগীর পরিচর্যা নিযুক্ত ছিল এবং কলেরা রোগীর গৃহেই খাদ্য দ্রব্য লগ করিত ।

কলিকাতা কোর্ট উইলিয়মে অবস্থিত সৈন্তগণের মধ্যে কলে-লিকাভার রার প্রাদুর্ভাব পরিকৃত পানীয় জল সরবরাহ হওয়া পর্য্যন্ত ৮৬৩ সালে কোর্ট উইলিয়মে প্রথমে পরিকৃত জল সরবরাহ করা হয় ; সেই সময়ে কলেরা আশ্চর্য্যরূপে কমিয়া গিয়াছে । গণনা দ্বারা স্থিরীকৃত হইয়াছে যে ১৮২৬ হইতে ১৮৬২ খৃষ্টাব্দ পর্য্যন্ত বৎসরে প্রতি একসহস্র সৈনিকের মধ্যে ২০ জন কলেরা রোগাক্রান্ত হইয়া মৃত্যুমুখে পতিত হইত । ১৮৬৩ সালে কোর্ট উইলিয়মে প্রথমে পরিকৃত জল সরবরাহ করা হয় ; সেই অবধি এ পর্য্যন্ত প্রতি সহস্র সৈনিকের মধ্যে এক জনের মাত্র কলেরায় মৃত্যু হইয়া থাকে । পরিকৃত জল পান করিলে কলেরার হস্ত হইতে যে একপ্রকার দূর্জিলাভ করা যায়, তাহা এই ঘটনা দ্বারা নিঃসন্দেহরূপে প্রমাণিত হইতেছে ।

মাদ্রাজের ডাক্তার সার্নেল সাহেব বলেন যে, যে পর্য্যন্ত রেড্‌হিল্‌স্ হইতে পরিকৃত জল মাদ্রাজে সরবরাহ হইতেছে, সেই পর্য্যন্ত কলেরার প্রকোপ একে-বারেই কমিয়া গিয়াছে । ডাক্তার টাইরেল্ বলেন যে ১৮৬৮ খৃষ্টাব্দ পর্য্যন্ত পুণেনগর কলেরার প্রকোপ বিশেষরূপে সহ করিয়া আসিয়াছে । উক্ত সাল

বৈশাখ মাসে হইয়া থাকে ; এই মেলায় হিন্দু ও মুসলমান উভয় ধর্মাবলম্বী লোকেরাই যোগদান করে। এই বৎসর মুন্সিপাড়া বস্তি হইতে কতকগুলি লোক মেলা দেখিতে গিয়াছিল। মেলাস্থলে ওলাউঠা দেখা দিয়াছিল এবং অনেক লোক ঐ রোগে আক্রান্ত হইয়াছিল। আমাদের মুন্সিপাড়া বস্তির ৩টি লোক পেটের অসুখ লইয়া ২৬শে ফেব্রুয়ারি মেলা হইতে গৃহে ফিরিয়া আসেন। পরদিবস তাহারা ৩ জনেই ওলাউঠা রোগে আক্রান্ত হয়। উহাদিগের মধ্যে ১ জন ২৮শে ফেব্রুয়ারি, ১ জন ২রা মার্চ এবং তৃতীয় ব্যক্তি ৩রা মার্চ তারিখে মৃত্যুমুখে পতিত হয়। ৪ঠা মার্চ তারিখে প্রথম রোগীর ঠিক পার্শ্ববর্তী ভাটিতে এক জন এই রোগে আক্রান্ত হয় এবং ঐ দিবসেই তাহার মৃত্যু হয়। ৫ই মার্চ এই শেষোক্ত রোগীর ছুটী কন্ডার ওলাউঠা হয় এবং ১টী ঐ দিবসে অপরটি তৎপরদিবসে মৃত্যুমুখে পতিত হয়। ইহাদের পার্শ্বের বাটিতে ৬ই তারিখে আর ১টী লোক ওলাউঠায় আক্রান্ত হয় এবং ৭ই তারিখে তাহার মৃত্যু হয়। ঐ দিবস ঠিক পার্শ্বের বাটিতে আর ২টী লোকের ওলাউঠা হয়। তাহাদের মধ্যে এক জন আরোগ্যলাভ করে কিন্তু অপর ব্যক্তি ১০ই তারিখে লগ্নাসে পতিত হয়। পার্শ্ব বাটিতে ৮ই তারিখে আর একটী লোক ঐ রোগাক্রান্ত হইয়াছিল কিন্তু ঐ ব্যক্তি আরোগ্যলাভ করে। ১১ই তারিখে পর ছুই ব্যক্তি এই রোগাক্রান্ত হইয়া এক জন ১২ই ও এক জন ১৫ই তারিখে মৃত্যুমুখে পতিত হয়। এই বাটিতেই ১২ই তারিখে আর একটী লোক এবং ১৩ই তারিখে অত্র এক ব্যক্তি এই রোগাক্রান্ত হইয়া প্রথম ব্যক্তির ১৩ই এবং দ্বিতীয় ব্যক্তির ১৪ই তারিখে মৃত্যু হয়। এই বাটিতে অপর তিন জন লোকের এই রোগ হইয়াছিল কিন্তু তাহারা তিন জনেই আরোগ্য লাভ করে। ১৪শে ফেব্রুয়ারি হইতে ১৫ই মার্চ পর্যন্ত এই বস্তিতে সর্বশুদ্ধ ১৭ জন লোক ওলাউঠায় আক্রান্ত হয় এবং ১২ জন মৃত্যুমুখে পতিত হয়। যে সকল ভাটিতে ওলাউঠা দেখা দিয়াছিল, যে সকলগুলিই একটী পুষ্করিণীর ধারে বসিত এবং ঐ পুষ্করিণীর জল সর্বদা ঐ সকল বাটির লোকেরা ব্যবহার করিত। ডাক্তার শ্রী বাবুর উপর উক্ত পুষ্করিণীর জল পরীক্ষা করিবার ভার দিওঁ হয়; তিনি উক্ত জলে কনেরার বাজানু আবিষ্কার করেন। পরীক্ষার পর দেখিয়া কর্তৃপক্ষগণ পুলিস নিযুক্ত করিয়া যাহাতে বস্তির লোক ঐ পুষ্করিণীর

জল একেবারেই ব্যবহার করিতে না পারে তাহার ব্যবস্থা করেন। উক্ত জলের ব্যবহার নিবেদন হওয়া পর্যন্ত আর কোন নূতন ওলাউঠা রোগ বস্তুতে দেখা যায় নাই। গোরাচাঁদের মেলা স্থল হইতে যে তিনটা ব্যক্তি কলেরা রোগাক্রান্ত হইয়া মুন্সিপাড়া গ্রামে আসিয়াছিল, তাহাদিগের বস্ত্র ও শয্যাাদি উক্ত পুষ্করিণীর জলে ধোত হওয়াতে জল কলেরার বীজাণুদ্বারা সংক্রামিত হইয়াছিল। ওলাউঠার বীজাণুমিশ্রিত উক্ত পুষ্করিণীর জল স্নান বা মুখ প্রক্ষালনের সময় উদরস্থ হইয়া যে এতগুলি লোকের রোগ উৎপাদন করিয়াছিল সে বিষয়ে বিন্দুমাত্র সন্দেহ নাই।

কলিকাতা ১৮৯৬ সালে কলিকাতার ওলাউঠা রোগের অত্যন্ত প্রাদুর্ভাব হইয়াছিল। ঐ বৎসর সর্বশুদ্ধ ৩৪৪৯ জন লোকের মৃত্যু হইয়াছিল। ঐ বৎসরের মধ্যে ওলাউঠার মৃত্যু সংখ্যা গড়ে হয় কিন্তু তৎপূর্ব ৭ বৎসরের মধ্যে ওলাউঠার মৃত্যু সংখ্যা গড়ে ২০০০ হাজারের কম ছিল। আমরা বরাবর দেখিয়া আসিতেছি যে প্রতি বৎসর কলিকাতায় ফেব্রুয়ারি, মার্চ ও এপ্রিল এই তিন মাসেই ওলাউঠার প্রকোপ বিশেষরূপে লক্ষিত হয়। মে মাস হইতে কমিতে আরম্ভ করে এবং সেপ্টেম্বরে ওলাউঠা অত্যন্ত কম দেখা যায়; আবার অক্টোবর হইতে আরম্ভে বাড়িতে আরম্ভ করিয়া এপ্রিল মাসে এই রোগের মৃত্যুসংখ্যা সর্বাপেক্ষা অধিক দৃষ্ট হয়। ১৮৯৬ সালেও এ নিয়মের ব্যতিক্রম হয় নাই। ঐ বৎসর জানুয়ারি মাসে ওলাউঠার মৃত্যু সংখ্যা ১১২, ফেব্রুয়ারিতে ২৬৩, মার্চে ৭৭২, এপ্রিলে ১২১৪, মে মাসে ৫৩৮, জুনে ১১৭, জুলাই মাসে ৪৭, আগস্টে ১৩, সেপ্টেম্বরে ১২, অক্টোবরে ৩৪, নভেম্বরে ৪২ এবং ডিসেম্বরে ১২৭। ঐ বৎসর অনুসন্ধান করিয়া দেখা গেল যে সহরে যে সকল সাধারণ স্নানাগার আছে তাহাদিগের সন্নিহিতস্থ বস্ত্র সমূহের মধ্যে এই রোগ অতি প্রবল ভাবে বিস্তারিত। অনুসন্ধান আরও প্রকাশ পাইল যে সেই সেই বস্ত্রের লোকেরা স্নানাদি ও অন্যান্য গৃহ কার্যের নিমিত্ত এই সকল চৌবাচ্চা হইতে জল গ্রহণ করিত। হগলী নদী হইতে ঘোলা জল এই সকল স্নানাগারে সরবরাহ হইত। তখন সহরের সমস্ত স্নানাগারের জল এবং হগলী নদীর জল পরীক্ষা করিয়া অধিকাংশ স্থানে কলেরার বীজাণু আবিষ্কৃত হইল এবং ইহাও দেখা গেল যে, যে তিন মাস ওলাউঠার প্রাদুর্ভাব অধিক ছিল, সেই তিন মাসই নদী ও স্নানাগারের জলের

খিক সংখ্যক পরীক্ষায় ওলাউঠার বীজাণু আবিষ্কৃত হইয়াছিল। বাহাদিগের বিশ্বাস যে গন্ধাজল পান করিলে কোনরূপ ব্যাধিগ্রস্ত হইতে হয় না, তাঁহারা এই কারণ পাঠ করিলে এরূপ বিশ্বাস যে ভ্রমপ্রমাদপূর্ণ তাহা বুঝিতে পারিবেন। হা হউক এই ঘটনার পর হইতে আমাদিগের ভূতপূর্ব স্বাস্থ্যরক্ষক ডাক্তার সিমসন্ সাহেবের বহুযত্নে সহরের সমস্ত স্নানাগারে ঘোলা জলের পরিবর্তে রিক্ত কলের জল সরবরাহ হইতে আরম্ভ হইয়াছে। এই স্বাস্থ্যোন্নতিবিধায়ক কার্যের নিমিত্ত আমরা ডাক্তার সিমসনের নিকট গুরুতর ভাবে ঋণী রহিয়াছি।

ডাক্তার সিমসন্ যখন কলিকাতার স্বাস্থ্যরক্ষক ছিলেন, তখন আর্কেণ্ডিউলা' গাহাজে কলিকাতার বন্দরে অবস্থিত আর্কেণ্ডিউলা নামক জাহাজে ফেরত। কয়েকটি লোকের ওলাউঠা রোগ হইয়াছিল। সবিশেষ অসু-

সন্ধান ও পরীক্ষা দ্বারা জানা গেল যে সংক্রামিত ছদ্মের ব্যবহার হইতে এই রোগের উৎপত্তি হইয়াছে। জাহাজে যে সাহেব প্রথমে এই রোগাক্রান্ত হইয়া মৃত্যুমুখে পতিত হন, তাঁহাকে হাবড়ার এক জন গোয়াল প্রত্যহ দুগ্ধ যোগাইত। হাবড়ায় সেই গোয়ালার বাটীতে যাইয়া অল্পসন্ধানে জানা গেল যে তাহার বাটীর চতুর্দিকে অনেকগুলি লোক ওলাউঠা রোগে আক্রান্ত হইয়াছে। গোয়ালার বাটীর পার্শ্বে একটা পুকুরিণী ছিল; ইহার চতুর্পার্শ্বে অনেকগুলি লোক বাস করিত। তাহাদিগের মধ্যে কয়েক ব্যক্তির এই রোগে মৃত্যু হইয়াছিল। তাহাদিগের বন্দাদি ঐ পুকুরিণীর জলে ধোত এবং মল ও বমন পদার্থ উক্ত পুকুরিণীর নিকটবর্তী কোন স্থানে নিক্ষিপ্ত হয়। পরীক্ষা দ্বারা পুকুরিণীর জলে অসংখ্য ওলাউঠার বীজাণু আবিষ্কৃত হয়। গোয়াল পুকুরিণীর জল ছদ্মে না মিশাইলেও উক্ত জলে পাত্রাদি ধোত করিয়া তাহাতে দুগ্ধ দোহন করিত। অবশ্যকারে যে ওলাউঠার বীজাণু ছদ্মের সহিত মিশ্রিত হইবে এবং উহা পান করিলে ওলাউঠা রোগ জন্মিবে ইহাতে আর বিচিত্র কি!

পানীয় জলের সহিত ওলাউঠার পরিব্যাপ্তির যে কিরূপ নিকট সম্বন্ধ, তাহা পূর্বোক্ত সত্য ঘটনাগুলি আলোচনা করিলে স্পষ্টরূপে প্রতীত হইবে। এ বিষয়ে ভূরি ভূরি দৃষ্টান্তের উল্লেখ করা বাইতে পারে; বাহ্যিকভাবে সে বিষয়ে নিরস্ত রহিলাম।

পানীয় জল কলেরার জ্বর টাইফয়েড জ্বর (Typhoid Fever) প্রভৃতি দ্বারা টাই-কয়েড জ্বরের দিগেব শরীরে প্রবিষ্ট হইয়া রোগ উৎপাদন করে ; এ বিষয়ে যথেষ্ট পরিব্যাপ্তি। প্রামাণিক ঘটনা লিপিবদ্ধ রহিয়াছে। বিগত ২৪শে মার্চ তারিখের সাইণ্টিফিক আমেরিকান (Scientific American) নামক বৈজ্ঞানিক পত্রিকা হইতে নিম্নলিখিত কয়েকটি ঘটনা উদ্ধৃত হইল। জল উত্তমরূপে ছাঁকিয়া পান করিলে টাইফয়েড জ্বরের আক্রমণ হইতে বিরূপ অব্যাহতি লাভ করা যায়, তাহা নিম্নলিখিত কয়েকটি দৃষ্টান্ত দ্বারা প্রমাণিত হইবে।

১ম। আনোরিকার অন্তর্গত আলবানি (Albani) নগরে কয়েক বৎসর ব্যাপিয়া টাইফয়েড জ্বরের অত্যন্ত প্রাদুর্ভাব হইয়াছিল। ১৮৯৯ সালে তথায় নূতন একটি জলের কল স্থাপিত হয় এবং হড্‌সন্ নদীর জল ছুতন কলে উত্তমরূপে ছাঁকিত হইয়া নগরে সরবরাহ হওয়া পর্য্যন্ত টাইফয়েড জ্বর শতকরা ৭১ ভাগ কমিয়া গিয়াছে।

২য়। সেন্টলরেন্স (St. Lawrence) নগরে ছাঁকিত জলের ব্যবহার দ্বারা টাইফয়েড জ্বর প্রায় শতকরা ৮০ ভাগ কমিয়া গিয়াছে।

৩য়। মণ্টভার্ন (Mt. Vernon) নগরে ১৮৯৪ খৃষ্টাব্দে ছাঁকিত জল প্রথমে সরবরাহ হয় ; তদবধি উক্ত সহরে টাইফয়েড জ্বর শতকরা ৭৬ ভাগ কমিয়া গিয়াছে।

ম্যালেরিয়া জ্বরের উৎপত্তি সম্বন্ধে নানাবিধ মত বহুদিন হইতে প্রচলিত হইয়া আসিতেছে। পূর্বে বিশ্বাস ছিল যে ম্যালেরিয়া এক প্রকার দূষিত বাষ্প বিশেষ, জলাভূমিতে উদ্ভি-পানীয় জলদ্বারা দাদি পচিয়া এই বিষাক্ত বাষ্প উৎপন্ন হয় এবং নিশ্বাসের সহিত ম্যালেরিয়া আমাদিগের শরীর মধ্যে প্রবিষ্ট হইয়া স্বনাম প্রসিদ্ধ রোগ রোগের উৎপাদন করে। অধুনা লাতেরান (Laveran) প্রমুখ পণ্ডিতগণ বিবিধ পরীক্ষা দ্বারা এক প্রকার ক্ষুদ্র কীটাত্মক ম্যালেরিয়া রোগের বীজ রূপে নির্ণয় করিয়াছেন। এই কীটাত্মক কোনরূপে আমাদিগের শরীর মধ্যে প্রবেশ করিয়া রক্তের সহিত মিশ্রিত হইলে শীঘ্রই সংখ্যায় পরিবর্দ্ধিত হয় এবং ম্যালেরিয়া জ্বর উৎপাদন করে। সম্প্রতি সর্বাধিক অনুসন্ধান দ্বারা প্রকাশ

হইয়াছে যে এই কীটগু এক জাতীয় মশকের (Anopheles Mosquito) হইয়াছে এবং ইহাও প্রতিপন্ন হইয়াছে যে, যে যে স্থানে এই জাতীয় মশক অধিক সংখ্যায় দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সেই স্থানেই ম্যালেরিয়ার প্রাদুর্ভাব অধিক। ভারত গবর্ণমেন্টের কৰ্মচারী ডাক্তার রস (Ross), বহুবৎসরব্যাপী অনুসন্ধানের পর সিদ্ধান্ত করিয়াছেন যে এই জাতীয় মশকই দংশন দ্বারা আমাদিগের শরীরে ম্যালেরিয়ার কীটগু প্রবেশ করাইয়া উক্ত রোগ উৎপাদন করে। মশকেরা পচা ডোবা ও পুষ্করিণীর লে জন্মে এবং বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়। মান্সেন্ (Mansen) প্রভৃতি কতিপয় প্রসিদ্ধ বৈজ্ঞানিকের মত এই যে, যে পুষ্করিণীতে ম্যালেরিয়া উৎপাদক মশক অধিক পরিমাণে বাস করে, উহার জল পান করিলে ঐ রোগের কীটগু আমাদিগের দেহ মধ্যে প্রবেশিত হইয়া ম্যালেরিয়া রোগ উৎপাদন করে।

মেডিক্যাল কলেজের প্যাথলজি (Pathology) অধ্যাপক ডাক্তার রজার্স এম.ডি. ; এম.আর.সি.পি, (Captain Rogers M.D., M.R.C.P.,) বাঙ্গালা গবর্ণমেন্টের আদেশে গত ফেব্রুয়ারি মাসে কলিকাতার উত্তর প্রান্তস্থিত কালীপুর হইতে নৈহাটী পর্য্যন্ত সমস্ত মিউনিসিপ্যালিটির অধীনস্থ গ্রামগুলির মধ্যে ম্যালেরিয়ার প্রাদুর্ভাব কিরূপ এবং কি কারণেই বা কোন কোন গ্রামে এই রোগের প্রকোপ অধিক এবং অগ্ৰান্ত গ্রামে ইহার প্রাদুর্ভাব কম, এতদ্বিশেষে বিশেষ অনুসন্ধান করিয়াছিলেন। তিনি তাঁহার অনুসন্ধানের ফল এসিয়াটিক সোসাইটির গত জুলাই * মাসের অধিবেশনে প্রবন্ধ রূপে পাঠ করিয়াছিলেন। প্রবন্ধমধ্যে ম্যালেরিয়ার উৎপত্তি সম্বন্ধে ভিন্ন ভিন্ন মতের সমালোচনা এবং অগ্ৰান্ত নানাবিধ বিষয়ের অবতারণা করা হইয়াছে। ডাক্তার রজার্সের সহিত, কোন কোন বিষয়ে আমাদিগের মতভেদ থাকিলেও পানীয় জল দ্বারা ম্যালেরিয়া রোগের উৎপত্তি সম্বন্ধে তিনি যে সকল যুক্তিপূর্ণ প্রমাণ দেখাইয়াছেন তাহা সত্য বলিয়া আমরা নিঃসন্দেহে গ্রহণ করিতে পারি। তাঁহার অনুসন্ধানের ফল অতি সংক্ষেপে নিম্নে বিবৃত হইল।

১। কালীপুর, বরাহনগর, টিটাগড়, বারাকপুর প্রভৃতি যে সকল স্থানে ফলের জল প্রাপ্ত হওয়া যায় এবং সেই সেই স্থানে বাহারা উক্ত জল পানার্থে

* প্রবন্ধের এই অংশ প্রবন্ধ পাঠিত হইবার পরে লিখিত হইয়াছে।

ব্যবহার করেন, তাঁহাদিগের মধ্যে শতকরা ২৬ জন লোকের মাত্র ম্যালেরিয়া রোগ দৃষ্ট হইয়াছে।

২। যে সকল গ্রাম হুগলী নদীর তীরে অবস্থিত এবং কলের জলের সুবিধা থাকিলেও বাহার অধিবাসীগণ ধর্ম বা আচার ভ্রষ্ট হইবার ভয়ে নদী জলই পান করিয়া থাকেন তাঁহাদিগের মধ্যে শতকরা ৪২ জনের ম্যালেরিয়া রোগ দৃষ্ট হইয়াছে।

৩। নদী তীর হইতে বহুদূরে অবস্থিত যে সকল গ্রামের অধিবাসীগণ পুরুষিণীর জলই পানার্থে ব্যবহার করিয়া থাকেন তাঁহাদিগের মধ্যে শতকরা ৬৭ জনকে এই রোগে আক্রান্ত হইতে দেখা গিয়াছে।

অতএব দেখা যাইতেছে যে অত্যন্ত নানা কারণে ম্যালেরিয়া রোগ উৎপন্ন হইলও শুদ্ধ পরিষ্কৃত পানীয় জলের ব্যবহার দ্বারা এই রোগের শতকরা ৪০ ভাগ উপশম হইতে পারে।

এতদ্ব্যতীত অজীর্ণ (Dyspepsia), উদরাময় (Diarrhœa), পানীয় জল-
দ্বারা অন্যান্য রক্তামাশায় (Dysentery), গলগণ্ড (Goitre), গৌদ
রোগের উৎ- (Elephantiasis) এবং কৃমি ষটিত (Parasitic diseases) পতি।

নানাবিধ কঠিন কঠিন রোগ অপরিষ্কৃত জল পান করিলে উৎপন্ন হইয়া থাকে। পুনশ্চ জলে কোন বিশেষ বিশেষ রোগের বীজাণু না থাকিলেও যদি অর্গানিক পদার্থ অধিক পরিমাণে থাকে এবং ঐ জল যদি কিছু দিন ধরিয়া পান করা যায়, তাহা হইলে স্বাস্থ্য এরূপ ভঙ্গ হয় যে কোন সংক্রামক বা অপর কোন প্রবল ব্যাধি দ্বারা আক্রান্ত হইলে আরোগ্যলাভ করা সুকঠিন।



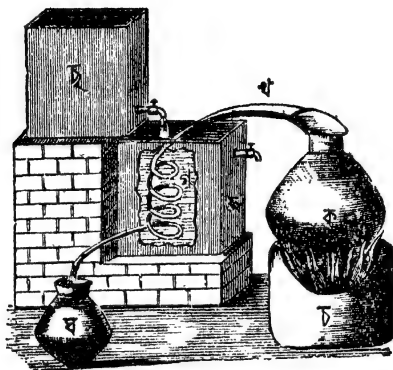
(৫)

প্রধানতঃ কি কি উপারে দূষিত জল শোধিত হইয়া পানের উপযোগী হইতে পারে, এক্ষণে সংক্ষেপে তাহারই আশোচনা করিব ।

১ম । পরিশ্রুত করণ বা চোয়ান (Distillation)—এই প্রক্রিয়া দ্বারা জলের দুই একটি বায়বীয় দূষিত পদার্থ (Gaseous impurities) বাতীত আর সমস্তই দূরীকৃত হয় । জল পরিষ্কার করিবার ইহাই সর্বশ্রেষ্ঠ উপায় । খাদ্য লবণ, চূর্ণঘটিত লবণ, অর্গানিক পদার্থ প্রভৃতি যে সকল দূষিত পদার্থের উল্লেখ করা গিয়াছে, জল চোয়াইলে সে সমস্তই দূরীভূত হয় । তবে জল পরিশ্রুত হইলে উহার মধ্যে বায়ু থাকে না বলিয়া উহা কিঞ্চিৎ বিস্মাদ বোধ হয়, কয়েকবার উর্দ্ধস্থান হইতে পাত্ৰান্তরিত করিলে এই দোষের নিরাকরণ হয় ।

পরিশ্রুত জল প্রস্তুত করিতে হইলে প্রথমতঃ জলকে বাষ্পাকারে পরিণত করিতে হয় ; পরে উক্ত বাষ্পে শৈত্যগংযোগ করিলে উহা ঘনীভূত হইয়া পুনরায় জলে পরিণত হয় । এই কার্যের জন্ত একটি বকযন্ত্রের আবশ্যক । আপনাদিগকে দেখাইবার জন্ত আমি এই ক্ষুদ্র কাচ নির্মিত বক যন্ত্রটি আনয়ন করিয়াছি ; গঠন ও কার্য সম্বন্ধে বৃহদাকার যন্ত্রের সহিত ইহার কিছুমাত্র প্রভেদ নাই । বৃহদাকার যন্ত্রটি তাম্র নির্মিত হয় । এই পাত্রের মধ্যে জল রাখিয়া তলদেশে অগ্নির উত্তাপ প্রদান করিতে হয় । উত্তাপ সংযোগে জল বাষ্পাকার ধারণ করিয়া এই জড়ানে নলের মধ্যে প্রবেশ করে । জড়ানে নলটি একটি পাত্রে শীতল জলের মধ্যে নিমজ্জিত করিয়া রাখা হয় । শীতল জল সংস্পর্শে জড়ানে নলের অভ্যন্তরস্থ জল-বাষ্প ঘনীভূত হইয়া তরলাবস্থা প্রাপ্ত হয় এবং বিন্দুর আকারে নির্গত হইয়া নিম্নে রক্ষিত পাত্রে সঞ্চিত হয় । যে জলের মধ্যে জড়ানে নলটি নিমজ্জিত থাকে, তাহা শীঘ্র উষ্ণ হইয়া পড়ে, সুতরাং উহার সর্বদা পরিবর্তন একান্ত প্রয়োজনীয়, নহিলে উহা দ্বারা নলস্থিত উষ্ণ জলবাষ্প শীতল হইয়া ঘনীভূত হইবার সম্ভাবনা থাকে না । এক্ষণে শীতল জল এই পাত্রের মধ্যে যাহাতে অনবরত প্রবাহিত হয়, তাহার ব্যবস্থা করা যায় । এই নলটির মধ্য দিয়া শীতল জল পাত্রের মধ্যে ক্রমাগত প্রবিষ্ট হয় এবং এই নলটির দ্বারা পাত্রস্থ উষ্ণ জল বহির্গত হইয়া যায় ।

পানার্থে জল পরিশ্রুত করিলে বেশী খরচ হয় না, তবে একটু তদারকের প্রয়োজন। একটা গৃহস্থের এক সপ্তাহের ব্যবহারের জল ১ দিনে চোয়ান



৮ম চিত্র। জল পরিশ্রুত করণ।

ঘাইতে পারে। একটা বড় তামার হাঁড়ি (ক), একখানি ইকুপের পাকযুক্ত তামার লরা (খ), একটা তামার জড়ানে নল (গ) এবং দুইটা চোবাচ্ছা (ছ ও জ), এই কাথোর জন্ত আবশ্যক হয়। দুইটা চোবাচ্ছার মধ্যে একটা অপরিষ্কার অপেক্ষা কিছুদূর স্থানে অবস্থিত রহিবে। দুইটা চোবাচ্ছাই জল পূর্ণ করিয়া নীচের চোবাচ্ছার মধ্যে জড়ানে নলটা নিমজ্জিত রাখিতে হইবে এবং উপরিস্থিত চোবাচ্ছা হইতে শীতল জল ক্রমাগত উন্মধ্যে পতিত হইতে থাকিবে। নীচের চোবাচ্ছা হইতে উষ্ণ জল নির্গমনের একটা পথ থাকিবে; এরূপে উহা হইতে উষ্ণ জল ক্রমাগত অগ্নে অগ্নে বাহির হইলে নীচের চোবাচ্ছার জল বরাবরই শীতল রহিবে। চোবাচ্ছা দুইটা অপরিষ্কৃত জলে পূর্ণ থাকিলে কোন ক্ষতি নাই, কেন না ইহা জড়ানে নলের বাহিরে থাকে সুতরাং উহার অভ্যন্তরস্থ জল-বাষ্পের সহিত কোন মতে মিশ্রিত হইয়া উহাকে দূষিত করিবার সম্ভাবনা নাই। পরিশ্রুত জল জড়ানে নলের মধ্য দিয়া (ঘ) পাত্রে অগ্নে অগ্নে পতিত হইতে থাকে। জল ফুটাইবার জন্ত একটা পাথরিয়া কয়লার উত্তন (চ) প্রস্তুত করিতে হয়। খরচের মধ্যে কয়লার খরচ এবং সপ্তাহে একদিনমাত্র চোবাচ্ছা দুইটা শীতল জলে পূর্ণ করিয়া দিবার জন্ত এক জন লোকের প্রয়োজন। চোয়াইবার সময় অন্ততঃ তিন চারি ঘণ্টা এক জন লোকের সেখানে উপস্থিতি প্রয়োজনীয়; তামার

পানীয় জল কমিয়া গেলে উহাতে জল ঢালিয়া দিবার এবং মধ্যে মধ্যে উত্তম কয়লা দিবার আবশ্যিকতা হয়। জল ভোণা ও তদারক করা বাটীতে একটা কুঠোর দ্বারা সুসম্পন্ন হইতে পারে। একটা বড় গৃহস্থের ১ মণ্ডাহার ব্যবহারের পানীয় জল চোয়াইতে ১ টাকার অধিক খরচ হয় না। আমার বোধ হয় যদি এখিলর আত্মপুষ্কিক জানা থাকে, তাহা হইলে পরীগ্রামে বন্ধিত গৃহস্থ মাঝেই অন্ততঃ ওলাউটা ও ম্যালেরিয়া জরের প্রাহুর্ভাবের সময় পানীয় জল চোয়াইবার বন্দোবস্ত করিতে পারেন।

আমি পূর্বেই বলিয়াছি যে চোয়ান জল পান করিতে বিষাদ বোধ হয়। কিকিছুত স্থান হইতে চোয়ান জল এক পাত্র হইতে অত্র পাত্রে ঢালিলে উহা বায়ুমিশ্রিত হইয়া সুস্বাদ ও পানোপযোগী হয়।

২য়। জল ফুটান (Boiling)—জল পরিকৃত পরিবার দ্বিতীয় উপায় উহা ফুটাইয়া লওয়া। ইহা অতি সহজ সাধ্য এবং অতি নামাত্র ব্যয়েই সম্পাদিত হইতে পারে। জল ফুটাইলে উহার খনিজ ও অর্গানিক পদার্থ অনেক পরিমাণে পরিত্যক্ত হয়, এবং হৃগন্ধময় বাষ্প সমূহ দূরীভূত হইয়া যায়। পূর্বে যে রোগোৎপাদক স্তম্ভ বীজাণু ও কীটাত্মক উল্লেখ করা গিয়াছে, জল ফুটাইলে তাহাদিগের অধিকাংশই একেবারে নষ্ট হইয়া যায়। ম্যালেরিয়া প্রসিদ্ধিত বঙ্গদেশে জল ফুটাইয়া পানার্থে ব্যবহার করিলে এই রোগের হস্ত হইতে এক প্রকার মুক্তিলাভ করা যায়। পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে ম্যালেরিয়া রোগ একপ্রকার পরপুষ্ট কীটাত্মক (Parasite) হইতে উৎপন্ন হইয়া থাকে এবং পুষ্করী ও জলার জলে এবং আদ্র ভূমি মধ্যে উক্ত কীটাত্মক অবস্থিত করে। জল ফুটাইলে এই সকল কীটাত্মক মরিয়া যায়, সুতরাং জলের উক্ত রোগোৎপাদিকা শক্তিও নষ্ট হইয়া যায়। আশ্চর্যের বিষয় এই যে এই ভীষণ ব্যাধি হইতে মুক্ত হইবার এক্ষণ সহজ উপায় থাকিতেও আমাদের দেশের লোকেরা অসন্তোষিতঃ তদবসম্বন্ধে সচেতন হইয়াছেন না। রুগ দেহ, দুর্বল মস্তিষ্ক ও নিরুৎসাহ মন লইয়া কোনরূপে কার্যক্ৰমে করেকটাদিন কাটাইয়া দেওয়াই আমাদের জীবনের উল্লেখ্য বলিয়া বোধ হয়। উপায় থাকিতে বাহারা অকালে মৃত্যুমুখে পতিত হয়, তাহারা আত্মহত্যারূপ মহাপাপে লিপ্ত। গ্রামের শিক্ষিত লোকেরা যদি এখিলের বর্ণনাবোধ করেন এবং চেষ্টা, পরিশ্রম ও শ্রম করিয়া স্ব স্ব গৃহে

এবং গ্রামস্থ অশিক্ষিত প্রত্যেক ব্যক্তির বাটীতে যাহাতে পানীয় জল ফুটাইয়া লওয়া হয়, তাহার ব্যবস্থা করিয়া দেন, তাহা হইলে তাহার চিকিৎসক অপেক্ষা অধিক সংখ্যক লোককে রোগের যন্ত্রণা ও অকাল মৃত্যু হইতে রক্ষা করিতে সক্ষম হন।

৩য়। ছাঁকন-প্রক্রিয়া (Filtration)—ইহা জল পরিষ্কার করিবার আর একটা উৎকৃষ্ট উপায়। জল ছাঁকিয়া লইলে মাটি, কুটা, সূক্ষ্ম উদ্ভিজ্জ ও জীবজ পদার্থ, কীটাপু প্রভৃতি যাহা যাহা জলে ভাসমান থাকে, তাহার সম্পূর্ণরূপে পরিত্যক্ত হয়, এবং জল মধ্যে দ্রবীভূত খনিজ ও অর্গানিক পদার্থের পরিমাণের হ্রাস হয়। পূর্বেই বলিয়াছি যে, উদ্ভিজ্জ পদার্থ অপেক্ষা জীবজ অর্গানিক পদার্থ অধিকতর অনিষ্টকর, এবং জীবজ অর্গানিক পদার্থের মধ্যে যে গুলি জলে ভাসমান থাকে, তাহারাই স্বাস্থ্যের পক্ষে বিশেষ অনিষ্টকারী। ছাঁকন-প্রক্রিয়া দ্বারা জলে ভাসমান এই জীবজ অর্গানিক পদার্থ একেবারে দূরীভূত হইতে পারে।

সচরাচর কয়লা, বালি, কাঁকর প্রভৃতি পদার্থ জল ছাঁকিবার জন্য ব্যবহৃত হয়। ছাঁকিলে জল দৃশ্যতঃ ক্লিকপ পরিষ্কৃত হয়, তাহা আপনারা এই দৃ কয়লা-বালি-পূর্ণ ছাঁকনির কার্য দেখিলেই বুঝিতে পারিবেন।

২৩শ পৰীক্ষা।—পুষ্করিণীর সমুজ্জ্বল ঘোলা জল কয়লা-বালি-পূর্ণ ছাঁকনিত চালাইয়া দাও ; নিম্নে রক্ষিত কাচপাত্রে পরিস্কৃত স্বচ্ছ বর্ণহীন জল পতিত হইবে।

আমরা কলিকাতায় যে কলের জল পান করিয়া থাকি, পল্লভার জলের কল। তাহা সহরের ১৬ মাইল উত্তরে বারাকপুরের নিকট হুগলী নদী

তীরস্থ পল্লভ নামক গ্রামে ছাঁকিত হইয়া নগর মধ্যে আনীত হয়। হুগলী নদীতে অনেকদূর পর্য্যন্ত জোয়ার ভাঁটা থেলে বলিয়া এত দূর হইতে পানীয় জল লইবার বন্দোবস্ত করা হইয়াছে। দুইটা প্রকাণ্ড লৌহ-নির্মিত নলের মধ্য দিয়া নদীর জল কারখানার অভ্যন্তরে অবস্থিত কয়েকটি বৃহৎ পাকা চৌবাচ্চার মধ্যে নীত হয়। ইংরাজিতে এই সকল চৌবাচ্চাকে Settling Tanks কহে। প্রত্যেক চৌবাচ্চাটা দীর্ঘ ও প্রস্থে ১৬০ ফুট এবং ৬ ফুট গভীর। এই সকল চৌবাচ্চার মধ্যে নদীর ঘোলা জলকে ৩৬ ঘণ্টা কাল অবস্থিত করিতে দেওয়া হয়। কামা, মাটি, খড়, কুটা ও অন্ত্যাহ

স্ব ভাসমান পদার্থের অধিকাংশই এই সময়ের মধ্যে চৌবাচ্চার তলদেশে ধুস্ব হইয়া পড়ে এবং বোলা জল প্রায় স্বচ্ছ হইয়া যায়।

৩৬ ঘণ্টা এইরূপে অবস্থিত হইবার পর চৌবাচ্চার উপরিভাগস্থ জল কতকগুলি ছাঁকনির মধ্যে নল দ্বারা নীত হয়। ছাঁকনিগুলি এক একটা বৃহৎ কুরিগীর আকারের মত ; উহাদের দৈর্ঘ্য প্রায় ১৩৫ হাত এবং প্রস্থ ৬৮ হাত। কনির চতুঃপার্শ্ব ও তলদেশ পাকা করিয়া গঠিত। এই সকল বৃহদাকার ছাঁকনি বালি ও কঁাকর দ্বারা পরিপূর্ণ থাকে। ছাঁকনির তলদেশে ১৫ ইঞ্চি পুরু ছোট বড় কঁাকর থাকে, তত্বেপরি ৬ ইঞ্চি মাপের বালি এবং সর্বোপরিভাগে ৩০ ইঞ্চি পুরু চড়ার বালি স্থাপিত হয়। যে বালি ও কঁাকর ছাঁকনিতে ব্যবহৃত হয়, তাহা ব্যবহারের পূর্বে উত্তমরূপে ধৌত করা হয়। চায়ের ছাঁকনিতে স্বল্প তারের জালে যে কার্য সম্পন্ন হয়, এই সকল বৃহৎ পুরিগীর আকারের ছাঁকনির মধ্যে বালি ও কঁাকরের সাহায্যে সেই কার্য তদপেক্ষা সূচাঙ্করূপে সম্পন্ন হইয়া থাকে।

চৌবাচ্চার উপরিভাগ হইতে পরিষ্কৃত জল অগ্নে অগ্নে এই সকল ছাঁকনির মধ্যে পতিত হয় এবং বালি ও কঁাকরের মধ্য দিয়া প্রবাহিত হইলে অবশিষ্ট ভাসমান পদার্থ বালি ও কঁাকরের মধ্যে অবরুদ্ধ হইয়া যায়। এই সকল ছাঁকনির মধ্যে যাহাতে বায়ু উত্তমরূপে সঞ্চালিত হয়, তজ্জন্ত কতকগুলি নল ছাঁকনির অভ্যন্তর হইতে কিঞ্চিদূর দেশ পর্য্যন্ত বিস্তৃত থাকে। এই সকল নল দ্বারা বালি ও কঁাকর মধ্যে বিস্তৃত বায়ু সঞ্চালিত হয় এবং ঐ বায়ু ছাঁকনির জলকে অক্সিজেন্ সংযুক্ত করিয়া উহার অর্গানিক্ দূষিতাংশ বিশিষ্ট পরিমাণে নষ্ট করে। পলতার কারখানা হইতে ১ কোটি গ্যালনের উপর জল প্রতিদিন কলিকাতায় সরবরাহ হইয়া থাকে। ১ গ্যালনের মাপ ৫ সের। অবশ্য এত অধিক জল প্রত্যহ ছাঁকিত হইলে চৌবাচ্চা ও ছাঁকনিগুলিতে বিস্তর ময়লা জমিবার সম্ভাবনা ; একারণ এগুলি সর্বদা পরিষ্কৃত করা আবশ্যক। প্রতি তিন মাস অন্তর চৌবাচ্চা ও ছাঁকনিগুলি পরিষ্কৃত করা হয়। কঁাকর ও বালি উঠাইয়া পরিষ্কৃত জলে উত্তমরূপে ধৌত করতঃ রৌদ্রে শুক করিয়া পুনরায় ব্যবহৃত হয়। ছাঁকনির উপরিস্থিত কিয়দংশ বালি একেবারেই পরিত্যক্ত হয় এবং তৎপরিবর্তে নূতন বালি ব্যবহৃত হয়। পলতা হইতে কলের জল

বাগাকপুরের সেনানিবাসেও ব্যবহৃত হইয়া থাকে। ডাক্তার সিগসন্ স্বয়ং পলতার কারখানা পরিদর্শন করিয়া যে মন্তব্য প্রকাশ করিয়াছিলেন, তাহা নিম্নে উদ্ধৃত হইল।

“The impression received of the whole operation, the management of which in every respect thorough and practical and exceedingly careful, was a very favorable one. The possibility of any pollution of the water after it has been drawn from the river, seems entirely excluded.”

আমরা কলের জল পান করি, ইহা আমাদের প্রাণস্বয়ং বলিলেও অত্যাুক্তি হয় না। ইহার বিশুদ্ধি রক্ষার জন্য পলতায় যেরূপ যত্ন লওয়া হয়, তাহা শুনিলে সকলেই যে বিশেষ আশ্বস্ত হইবেন, সে বিষয়ে সন্দেহ নাই।

পলতার কারখানা হইতে কলিকাতার ব্যবহার্য্য সমস্ত জল প্রথমতঃ টালার জলের কলে আসিয়া পৌছায়। টালার জলের কলের বাটীর দক্ষিণ দিকে যে বিস্তৃত ময়দান আছে, উহার নিম্নে ঐ পরিসরের একটা পাকা চৌবাচ্চা অবস্থিত আছে। এই চৌবাচ্চায় পলতা হইতে পবিত্রত কদের জল আনীত হইয়া রক্ষিত হয়। এই জলের কিয়দংশ হালিডে ষ্ট্রীট, ওয়েলিংটন স্কোয়ার ও ভদ্রানীপুরস্থিত জলের কলে প্রেরিত হয় এবং সেই জল সহরের দক্ষিণাংশে ও ভদ্রানীপুর, গিদিরপুর ইত্যাদি স্থানে সরবরাহ হইয়া থাকে। সহরের উত্তরাংশে অবস্থিত যাবতীয় পল্লীতে টালার কল হইতে জল সরবরাহ হইয়া থাকে।

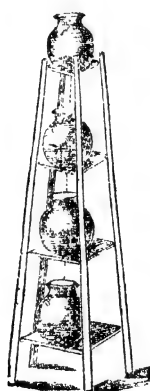
পলতার জল ছাঁকিত হইয়া কিরূপ শুদ্ধিলাভ করে, তাহা বার বার পরীক্ষা দ্বারা নিরূপিত হইয়াছে। বাস্তবভায়ে পরীক্ষার একাংশ মাত্র আপনাদিগের গোচর করিতেছি; ইহাতেই আমরা বুঝিতে পারিবে যে পলতার ছাঁকনিগুলি কিরূপ কার্য্যকর, এবং আমাদের স্বাস্থ্য রক্ষার পক্ষে কিরূপ অনুকূল। জল মাত্রই ব্যাক্টেরিয়া (Bacteria) নামক অতি ক্ষুদ্র উদ্ভিজ্জ পদার্থ সন্নাধিক পরিমাণে বিद्यমান থাকে। ইহাদিগের মধ্যে কতকগুলি বিশেষ বিশেষ রোগের উৎপত্তির কারণ; ওলাউঠার বীজাণু, টাইফয়েড জ্বরের বীজাণু এই শ্রেণীর অন্তর্গত। অপর ব্যাক্টেরিয়া গুলি যদিও কোন বিশেষ রোগোৎপ-

দান করে না বটে, কিন্তু অধিক পরিমাণে জলের মধ্যে থাকিলে জল দু্যুতি
য় এবং উক্ত জলপান করিলে স্বাস্থ্য ভঙ্গ হয়। পলুতায় ঙ্গাকিত
ইবার পূর্বে নদীতলে কত ব্যাক্টেরিয়া থাকে, ৩৬ ঘণ্টা কাল চৌবাচ্চার
দো স্থিত হইবার পর তাহাতেই বা কত ব্যাক্টেরিয়া কমিয়া যায় এবং
ন ঙ্গাকিত হইবার পর উহাতেই বা ব্যাক্টেরিয়ার সংখ্যা কিরূপ থাকে, তাহা
তিমত পরীক্ষা করিয়া নিম্নলিখিত ফল প্রাপ্ত হওয়া গিয়াছে। ১৫ ফোঁটা
দীর্ঘনে প্রায় ২৫০০০০ ছই লক্ষ পঞ্চাশ হাজার ব্যাক্টেরিয়া দৃষ্ট হইয়াছে।

জল চৌবাচ্চার মধ্যে ৩৬ ঘণ্টা কাল অবস্থিত হইলে পর উহার প্রতি
১ ফোঁটাতে প্রায় বিশ হাজার ব্যাক্টেরিয়া লক্ষিত হয়। কিন্তু বালি,
কাঁকর দ্বারা ঙ্গাকিত হইবার পর দেখা গিয়াছে যে প্রতি ১৫ ফোঁটা
কিত জলে ১৫টির অধিক ব্যাক্টেরিয়া দৃষ্ট হয় নাই। কোথায় ২ লক্ষ
হাজার আর কোথায় ১৫টি মাত্র! ইহা অপেক্ষা ছাঁকনির কার্য-
শলতার উৎকৃষ্ট পরিচয় আর কিছুই হইতে পারে না।

মকঃবনের হাসপাতালে ও প্রায় সকল রেলওয়ে ষ্টেশনেই
বালি ও কয়লা দ্বারা জল ছাঁকিবার বন্দোবস্ত আছে। বাঁশ

কিষা কাটের একটা ফ্রেম প্রস্তুত করিয়া তন্মধ্যে ৪টি
দলী উপর্যুপরি সজ্জিত রাখা হয় (৯ম চিত্র দেখ)। সর্বোচ্চ কলদীর্ঘ



৯ম চিত্র। বালি ও কয়লার ছাঁকনি।

জল ফুটাইয়া ঢালিয়া দেওয়া হয়; মধ্যস্থিত দুইটা কলসীতে কয়লা, মোটাবালি ও কাঁকর একত্র মিশ্রিত করিয়া রক্ষিত হয় এবং সর্ব্ব নিম্ন কলসীর মুখে একখানি পরিষ্কার কাপড় বাঁধা থাকে; ইহা খালি থাকে এবং ছাঁকিত জল ইহার মধ্যে সঞ্চিত হয়। উপরিস্থিত তিনটা কলসীর তলদেশে এক একটা করিয়া সূক্ষ্ম ছিদ্র থাকে এবং ঐ ছিদ্রে এক খণ্ড খড় সংলগ্ন থাকে; এইরূপে জল বিন্দু বিন্দু করিয়া এক কলসী হইতে অপর কলসীতে গতিত হয়। এই উপায়ে জল সূচাক্রমে ছাঁকিত হইয়া থাকে এবং এই শোধিত জল পানার্থে ব্যবহার করিলে ম্যালেরিয়া, কলেরা ও অন্যান্য অনেক দুরন্ত রোগের আক্রমণ হইতে অব্যাহতি লাভ করা যায়। এরূপ বন্দোবস্তের ব্যয়ও যৎসামান্য। প্রতি গৃহে জল ছাঁকিবার এরূপ সহজসাধ্য সূচাবস্থা হইলে আমরা রোগের যত্না ও চিকিৎসার ব্যয় হইতে অনেক পরিমাণে নিষ্কৃতিলাভ করিতে পারি। দ্রুতের বিষয় আমাদের চিরন্তন আলস্য ও দীর্ঘস্থতাই এরূপ বন্দোবস্তের প্রধান অন্তরায়।

কলসীস্থিত কাঁকর, বালি ও কয়লা তিন মাস অন্তর এক এক বার পরিষ্কৃত করা কর্তব্য। অত্যুষ্ণ জলে উক্ত পদার্থগুলি উত্তমরূপে ধৌত করিয়া পার্মাঙ্গানেট্ অব পোটাসিয়মের দ্রাবণে ধৌত করিলে অর্গানিক পদার্থ শীঘ্রই নষ্ট হইয়া যায় এবং রৌদ্রে ২৩ দিবস শুষ্ক করিয়া লইলেই উহারা পুনঃব্যবহার্য্য হইয়া থাকে। অধিকদিন ব্যবহৃত হইলে অধিসংযোগে দগ্ধ করিয়া লইতে হয় অথবা তৎপরিবর্তে নূতন কয়লা, বালি ও কাঁকর ব্যবহার করা উচিত।

সম্প্রতি পাষ্টুর চেম্বারল্যান্ড (Pasteur Chamberland) পাষ্টুর চেম্বারল্যান্ড ও বার্কফেল্ড (Berkefeld) নামক দুইটা অত্যুৎকৃষ্ট ছাঁকনি নির্মিত হইয়াছে। দুইমুখ বদ্ধ কতকগুলি পোর্সিলেনের নিরেট নল দ্বারা এই ছাঁকনিগুলি নির্মিত। যে পাত্রের মধ্যে এই নলগুলি অবস্থিত, তন্মধ্যে জল ঢালিয়া দিলে নলগুলির গাত্রে যে অতি সূক্ষ্ম সূক্ষ্ম ছিদ্র থাকে তদ্বারা জল নলের ভিতরে প্রবেশ করে এবং এইরূপে ছাঁকিত হইয়া অগ্নে অগ্নে নলের নিম্ন মুখ দিয়া বাহির হইয়া স্বতন্ত্র পাত্রে সঞ্চিত হয়। পরীক্ষা দ্বারা প্রমাণিত হইয়াছে যে এই দুই ছাঁকনি দ্বারা জল ছাঁকিত হইলে

লর প্রভৃতি সংক্রামক রোগের বীজাণু স্বল্প ছিদ্রদ্বারা পোসিলেনের লর মধ্যে প্রবেশ করিতে পারে না, সুতরাং জলের সংক্রামকতা দোষ হয়।

৪র্থ। অন্যান্য পদার্থের সাহায্যে জল পরিশুদ্ধ করণ—

কিরি (Alum) দ্বারা ঘোলা জল অতি সহজে ও স্বচাৰুৰূপে পরিশুদ্ধ হয় থাকে। ইহা জলে যোগ করিলে সমস্ত ভাসমান পদার্থ এবং ক্লিয়দংশীভূত অর্গানিক পদার্থ দূরীকৃত হয়। কোন কোন বৈজ্ঞানিকের মতে সংক্রামক রোগজীৱ জল ফটুকিরি সংযোগে নির্দোষ হইয়া যায়। পল্লীগ্রামে গৃহস্থ ত্রেই একরূপ সহজলভ্য ও মহোপকারী পদার্থদ্বারা জল পরিশুদ্ধ করিয়া পান্য ব্যবহার করা উচিত।

হকাল হইতে নিম্বলী (Strychnos Potatorum) নামক ফল জল শোধন নিমিত্ত ব্যবহৃত হইয়া আসিতেছে। পাত্রের অভ্যন্তরে নিম্বলী ঘর্ষণ দ্বারা তন্মধ্যে ঘোলা জল রাখিলে উহা শীঘ্রই স্বচ্ছ হইয়া যায়।

বাহারা চা পান করেন তাঁহারা শুনিয়া সম্ভ্রষ্ট হইবেন যে উক্ত জলে চা দিয়া দিলে উক্ত জল ক্লিয়ৎপরিমাণে শোধিত হইয়া থাকে। চীনেরা মফঃস্বল কর্মোপলক্ষে গমন করিলে জলে অন্ন চা দিয়া উহা ফুটাইয়া পানার্থে হার করে। তাহারা বলে যে একরূপ জল পান করিলে তাহারা অরাক্রান্ত হইত।

পার্ম্যাঙ্গানেট অব্ পোটাশিয়ম্ নামক লবণ জলে যোগ করিলে ভাসমান ও দ্রবীভূত সমস্ত অর্গানিক পদার্থ একেবারে নষ্ট হইয়া যায়; জলের মধ্যে ওলাউঠা প্রভৃতি সংক্রামক রোগের বীজাণু থাকিলে তাহারাও নাশ প্রাপ্ত হয়। পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে গ্রামে কলেরা প্রাদুর্ভূত হইলে যে কূপ বা পুকুরিগী হইতে পানীয় জল গৃহীত হয়, তাহাতে পার্ম্যাঙ্গানেট্ যোগ করিয়া জল বিশুদ্ধ করা উচিত। এই লবণ যোগ করিবার পর ২১১ দিবস মাত্র জল কিঞ্চিৎ বিস্বাদ বোধ হয়।

জলে চূণ যোগ করিলে তন্মধ্যস্থিত খনিজ ও অর্গানিক পদার্থ ক্লিয়ৎপরিমাণে নষ্ট হইয়া যায়। চূণ অতি সহজ লভ্য পদার্থ; ইহার সাহায্যে পুকুরিগী বা কূপের জল মধ্যে মধ্যে পরিশুদ্ধ করিয়া লওয়া উচিত।

(৬)

জলের মধ্যে যে যে দূষিত পদার্থ থাকে তাহাদিগের বৈজ্ঞানিক পানীয় জল নিক নাম অথবা স্বল্পভাবে তাহাদিগের রাসায়নিক পরীক্ষা বর্ণনা পরীক্ষা।

করা আমার উদ্দেশ্য নহে। এ প্রবন্ধে সেরূপ ভাবে এ বিষয়ের অবতারণা হইতে পারে না। এজন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলির আলোচনা করিতে প্রবৃত্ত হইতেছি। পল্লীগামের শিক্ষিত ব্যক্তি অথবা বাহারা তথায় চিকিৎসা করিয়া থাকেন, তাঁহাদিগের মনোযোগ এবিষয়ে আকর্ষণ করাই আমার প্রধান উদ্দেশ্য। চিকিৎসক সাধারণের স্বাস্থ্যরক্ষক; রোগ হইলে আরোগ্য বা রোগের উপশম করা যেমন তাঁহাদিগের লক্ষ্য, তেমনই যে সকল কারণে রোগের উৎপত্তি হইয়া থাকে, সেই সেই কারণ নির্দেশ করিয়া তাহার নিরাকর করাও তাঁহাদের সেইরূপ কর্তব্য। অপরিষ্কৃত জল পানার্থে ব্যবহার করিতে নানাবিধ রোগের উৎপত্তি হয়; সুতরাং জলে কি কি দূষিত পদার্থ থাকে এবং কি উপায়েই বা তাহা নষ্ট হইতে পারে, তদ্বিষয়ে তাঁহাদিগের মোটামুটি জ্ঞান থাকা আবশ্যিক।

দূষিত পদার্থ পরীক্ষা করিবার পূর্বে জল বর্ণ ও গন্ধবিহীন এবং স্বচ্ছ কি না তাহা দেখা উচিত।

বর্ণ ও স্বচ্ছতা—দুইটি ছই ফিট লম্বা এক মুখ খোলা কাচ নল এক ধানি সাদা কাগজের উপর পাশাপাশি রাখিয়া উহার একটী পরিষ্কৃত জল ও অপরটী কুণ, নদী বা পুষ্করিণী হইতে উত্তোলিত পানীয় জল দ্বারা পূর্ণ করিয়া নলের উপর হইতে দৃষ্টি করিলে প্রথমটীর সহিত দ্বিতীয়ের বর্ণ ও স্বচ্ছতার পাখ্য নিরূপিত হইবে। জল হরিৎ, পাটল বা হরিদ্রাবর্ণ হইলে অথবা অতিশয় ঘোলা হইলে উহা একেবারে পানের অযোগ্য।

গন্ধ—জল সামান্য দুর্গন্ধবৃত্ত হইলেও একটি কাচকূপীর মধ্যে রাখিয়া উহাতে অল্প উত্তাপ প্রয়োগ করিয়া আলোড়ন করিলে দুর্গন্ধ সহজেই অনুভূত হইবে।

ক্লোরিন (Chlorine)—যে লবণ আমরা খাদ্যের সহিত ব্যবহার করি, তাহা সকল জলেই অল্পাধিক পরিমাণে প্রাপ্ত হওয়া যায়। খাদ্য লবণের

জা নাম সোডিয়াম ক্লোরাইড্ (Sodium Chloride) ; ইহা সোডিয়াম ও ক্লোরিন নামক বায়বীয় অণুর মূলপদার্থের মিলনে উৎপন্ন। খাদ্য-বাতীত অথবা কয়েকটি ধাতুর ক্লোরাইড্ ও সকল জলে দ্রব থাকিতে যায়। সমুদ্র জলে খাদ্য লবণের পরিমাণ অত্যন্ত অধিক ; সমুদ্রের তিব্বতী নদী ও জলাশয়ের জলেও লবণের আদিক্য দেখিতে পাওয়া যায়।

৮ জলের সহিত মল ও মূত্রাদি মিশ্রিত হইলে উহাতে লবণের পরিমাণ বৃদ্ধি হয় ; সুতরাং বিশেষরূপে দেখা উচিত যে, যে জল পানার্থে ব্যবহৃত তাহা অধিক পরিমাণে লবণাক্ত কি না। লবণাক্ত ভূমিতে অবস্থিত অথবা দ্রাব্যবর্তী জলাশয়ের জলে লবণ অধিক পরিমাণে থাকিলে তত দোষের হয় কিন্তু এতাদৃশিরূপ অথ জলাশয়ের জলে লবণ অধিক পরিমাণে থাকিলে উহা মূত্রাদি মিশ্রিত বর্ণিয়া এক প্রকার সিদ্ধান্ত করা যাউতে পারে। ইতিপূর্বে লিখিত হইয়াছে যে ক্লোরাইডের একটি উপাদান ক্লোরিন্ ; ক্লোরিনের পরিমাণ নিরূপণ করিয়া, পানীয় জলে ক্লোরাইডের পরিমাণ নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে।

নাইট্রেট অব্ সিল্ভার (Nitrate of Silver) জলে দ্রব করিয়া উহা ক্লোরিনের অস্তিত্ব ও পরিমাণ নির্দ্ধারিত হইয়া থাকে। এক আউন্স পরিমিত জলে দুই গ্রেন্ নাইট্রেট অব্ সিল্ভার দ্রব করিয়া উক্ত দ্রাবণ প্রস্তুত হয়। খাদ্য-লবণের জল-মিশ্রিত দ্রাবণের সহিত নাইট্রেট অব্ সিল্ভারের দ্রাবণ মিশ্রিত হইলে লবণের পরিমাণ অনুসারে দ্রাবণ ঘোলা বা উহাতে এক প্রকার স্বেতবর্ণ পদার্থ অবশ্য হয়। কলিকাতার কলের জলে ক্লোরিনের পরিমাণ সর্বদা অতি অল্প থাকে সুতরাং যদি আমরা কলের জলকে আদর্শ রূপে গ্রহণ কবি এবং দুইটি পরীক্ষানলের (Test Tube) মধ্যে সমপরিমাণ (১ ড্রাম্) কলের জল এবং পূর্ণরিণী, ননী বা কুপ হইতে উত্তোলিত পানীয় জল রাখা করি এবং উভয়টিতেই একই পরিমাণ (১ ড্রাম্) নাইট্রেট অব্ সিল্ভারের দ্রাবণ যোগ কবি, তাহা হইলে দুইটি জনট ঘোলা হইয়া যাইবে অথবা তন্মধ্যে স্বেতবর্ণ পদার্থ অবশ্য হইবে। এই অবস্থতা বা অবশ্য পদার্থের পরিমাণ অনুসারে অপর জলটি কলের জল অপেক্ষা কত অধিক লবণাক্ত, তাহা মোটামুটি নিরূপণ করিতে পারা যায়।

ক্যাটিন্য (Hardness) — খাদ্য-লবণ বাতীত চূর্ণখচিত কতকগুলি

লবণ জলে দ্রবীভূত থাকিলে উক্ত জল কঠিন বলিয়া পরিগণিত হয়। ইংরা-জীতে এরূপ জলকে Hard Water কহে। যে জলে এই সকল লবণ অধিক পরিমাণে থাকে, তাহা পান করিলে উদরাময় রোগ হইবার সম্ভাবনা। অনেক বিজ্ঞ চিকিৎসকের মত এই যে, এরূপ জলপানে গলগণ্ড ও অগ্ন্যরী রোগের উৎপত্তি হইয়া থাকে। ‘কঠিন জল’ যে শুষ্ক পানের পক্ষে অমুপযোগী তাহা নহে; এই জলে চাউল, দাইল প্রভৃতি খাদ্যদ্রব্য সুসিদ্ধ হয় না এবং বস্তাদি ধৌত করিতে হইলে অধিক সাবান নষ্ট হয়। ‘কঠিন জলে’ সাবান শীঘ্র দ্রব হয় না সুতরাং সহজে ফেনা হয় না বলিয়া বিস্তর সাবান নষ্ট করিয়া কাপড় পরিস্কৃত করিতে হয়। পটাস্ সাবান (Potash Soap) শোধিত সুরায় (Rectified Spirit) দ্রব করিয়া উক্ত দ্রাবণ জলের কাঠিগ্র পরীক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

দুইটা ছিপযুক্ত কাচের বোতলে সমপরিমাণ কলের জল ও পরীক্ষাধীন পানীয় জল রাখিয়া প্রথমতঃ কলের জলে কয়েকদিন সাবানের দ্রাবণ যোগ করিয়া আলোড়ন করিলে ফেনা হইয়া তৎক্ষণাৎ ভাঙ্গিয়া যাইবে; পরে আরও অধিক পরিমাণ সাবানের দ্রাবণ যোগ করিয়া আলোড়ন করিলে অধিক ফেনা উৎপন্ন হইবে এবং উহা সহজে ভাঙ্গিবে না। এক্ষণে দেখিতে হইবে যে পরীক্ষা-ধীন পানীয় জলে এরূপ ফেনা উৎপন্ন হইতে কত পরিমাণ সাবানের দ্রাবণের প্রয়োজন হয়। যদি কলের জলের অপেক্ষা নূন পরিমাণ সাবানের দ্রাবণের প্রয়োজন হয় তাহা হইলে বুঝা যায়, যে, উক্ত জলে চূর্ণঘটিত লবণ কলের জলের অপেক্ষা কম আছে; সাবানের দ্রাবণ যত অধিক পরিমাণ লাগে, পরীক্ষাধীন জল কলের জলের অপেক্ষা তত অধিকতর কঠিন বলিয়া প্রমাণিত হয়। জল ফুটাইয়া তাহাতে কার্বোনেট অব সোডা নামক লবণ যোগ করিলে উহার কাঠিগ্র নষ্ট হয় এবং উহাতে বস্তাদি ধৌত করিতে সামান্য পরিমাণ সাবান খরচ হয়।

অর্গানিক্ দূষিত পদার্থ (Organic Impurities)—জলে উদ্ভিজ্জ বা জীবজ অর্গানিক্ পদার্থ অধিক পরিমাণে থাকিলে উহা পানের পক্ষে অমুপযোগী। জলের মধ্যে গাছপালা পচিলে উহাতে উদ্ভিজ্জ অর্গানিক্ পদার্থের আধিক্য হইয়া থাকে; মল মূত্র বা মৃত জীবদেহ জলে নিক্ষিপ্ত হইলে উহা জীবজ অর্গানিক্ পদার্থ দ্বারা দূষিত হয়। উদ্ভিজ্জ অর্গানিক্ পদার্থ অপেক্ষা জীবজ অর্গানিক্ পদার্থ অধিকতর অনিষ্টকারী।

অবশ্য সকল জলই অর্গানিক পদার্থ অস্বাভাবিক পরিমাণে বিদ্যমান থাকে, কিন্তু বৈজ্ঞানিকেরা ইহার একটি পরিমাণ নির্দিষ্ট করিয়া দিয়াছেন, উহার অধিক হইলে জল পানের অসুপযোগী হইয়া থাকে। সুতরাং কোন জলাশয়ের জল পান করিবার পূর্বে তাহাতে কত অর্গানিক পদার্থ আছে, তাহা মোটামুটি স্থির করা উচিত। এখানেও আমরা কলিকাতার কলের জলকে আদর্শ বলিয়া গ্রহণ করিব। কলের জলে অর্গানিক পদার্থ সামান্য পরিমাণে বিদ্যমান থাকে।

পার্ম্যাঙ্গানেট অব পোটাসিয়মের দ্রাবণ যে কোন অর্গানিক পদার্থের সহিত মিশ্রিত হইলে উহা অক্সিজেন প্রদান করিয়া অর্গানিক পদার্থকে নষ্ট করে এবং দ্রাবণটি বর্ণহীন হইয়া যায়। যে কোন নির্দিষ্ট পরিমাণ কলের জলে প্রথমতঃ কয়েক বিন্দু জল-মিশ্রিত সল্ফিউরিক অ্যাসিড যোগ করিয়া পরে উহাতে পার্ম্যাঙ্গানেটের দ্রাবণ যোগ করিতে করিতে যখন আমরা দেখি যে দ্রাবণ আর বর্ণহীন হইতেছে না, তখন আমরা বুঝিতে পারি যে উক্ত জলের সমস্ত অর্গানিক পদার্থ নষ্ট হইয়া গিয়াছে। যদি আমরা ঐ পরিমাণ পানীয় জলে এইকণে পার্ম্যাঙ্গানেট যোগ করিয়া কলের জলের সহিত তুলনা করি, তাহা হইলে উক্ত জলে যত অধিক পরিমাণ পার্ম্যাঙ্গানেটের দ্রাবণ ব্যবহৃত হয়, কলের জল অপেক্ষা তত অধিক পরিমাণ অর্গানিক পদার্থ উহাতে বিদ্যমান আছে বলিয়া মোটামুটি বুঝিতে পারি। ১ গ্রাণ্ পার্ম্যাঙ্গানেট অব পোটাসিয়ম সাড়ে ছয় আউন্স পরিষ্কৃত জলে দ্রব করিয়া ঐ দ্রাবণ পানীয় জলে অর্গানিক পদার্থের পরিমাণ নিরূপণার্থ ব্যবহৃত হয়।

দ্রবীভূত নিরেট পদার্থ (Dissolved Total Solids) —
পূর্বেই উক্ত হইয়াছে যে জল মাত্রেই খনিজ ও অর্গানিক পদার্থ অস্বাভাবিক পরিমাণে দ্রব হইয়া থাকে। পানীয় জলে এই দ্রবীভূত পদার্থ কত পরিমাণ থাকিলে বিশেষ অনিষ্টকারক হয় না, তাহা নিরূপিত হইয়াছে। পানীয় জলে প্রতি লক্ষ ভাগে ৪০ ভাগের অধিক দ্রবীভূত নিরেট পদার্থ থাকা উচিত নহে। একটি রৌপ্য নিষ্প্রিত চেপ্টা পাত্র ওজন করিয়া উহাতে নির্দিষ্ট পরিমাণ জল রাখিয়া স্বেদ-বস্ত্রে (Water Bath) শুষ্ক করতঃ পুনরায় ওজন করিলেই যে পরিমাণ জল গৃহীত হইয়াছে তাহাতে কত দ্রবীভূত নিরেট পদার্থ আছে তাহা নিরূপিত হইবে এবং উহা দ্বারা প্রতি লক্ষ ভাগ জলে দ্রবীভূত নিরেট পদার্থের পরিমাণ

স্থিরীকৃত হইয়া থাকে। এই কার্যের জন্ত একটা ভাল বোতল
এবং একখানি ছোট বোতলের প্রয়োজন; বোতল দুইটি
হইবে। বোতল দুটির মধ্যে জল রাখিয়া অগ্নির উপর
নোর মুখে রোপানির্মিত পাত্রটি বসাইয়া উহাতে পাত্রটির
বার জন্ত ঢালিয়া দিবে। এইরূপ বন্দোবস্ত করিলে বোতলের
বাষ্প দ্বারা রোপানির্মিত পাত্রের জল শুষ্ক হইয়া যায়। রোপানির্মিত পাত্রটি
একবারে অগ্নির উপর বসাইলে উহার অভ্যন্তরস্থ জল দ্রুত
স্রবীভূত নিরেট পদার্থের ওজন লইয়া উহাকে স্পিরিট বাতি সংযোগে দগ্ধ
করিলে যদি উহা কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে এবং চামড়া পোড়ার স্থায়ী দ্রবর্ণ নির্গত হয়,
তাহা হইলে আমরা জানিতে পারি যে উহার মধ্যে অধিক পরিমাণে জীবাণু
অর্গানিক পদার্থ বিদ্যমান আছে এবং উহা কোনমতেই পানের উপযোগী নহে।
দগ্ধ হইবার সময় উহা যদি সামান্য রূপ কৃষ্ণবর্ণ ধারণ করে এবং কোনরূপ দ্রবর্ণ
নির্গত না হয়, তাহা হইলে জলে উদ্ভিজ্জ অর্গানিক পদার্থ বিদ্যমান আছে জানা
যায়। উক্ত জল পানের পক্ষে তত অনিষ্টকর নহে।

পানীয় জলে অ্যামোনিয়া (Ammonia) নাইট্রেট (Nitrate) নাইট্রাইট
(Nitrite) প্রভৃতি কয়েকটি দূষিত পদার্থেরও রাসায়নিক পরীক্ষার প্রয়োজন,
কিন্তু এরূপ পরীক্ষার জন্ত বিশেষ শিক্ষা, নৈপুণ্য এবং জটিল যন্ত্রাদি ব্যবহারোপ-
যোগী জ্ঞানের প্রয়োজন। পল্লীগ্রামে চিকিৎসকগণ বাহাতে সহজ রাসায়নিক
পরীক্ষা দ্বারা জলের প্রধান প্রধান দূষিত পদার্থের অস্তিত্ব ও পরিমাণ
নিরূপণ করিয়া উক্ত জল পানোপযোগী কি না তাহা স্থির করিয়া স্বাস্থ্যরক্ষার
উপায় বিধান করিতে পারেন, সেই উদ্দেশ্যে এই প্রবন্ধে এ বিষয়ের অবতারণা
করা হইয়াছে। এ বিষয় অধিক জটিল হইলে সে উদ্দেশ্য সাধিত হইবে না,
এজন্ত অত্যান্য দূষিত পদার্থের রাসায়নিক পরীক্ষা এ প্রবন্ধ হইতে পরিত্যক্ত
হইল। বাহাদের জন্য এ বিষয়ের সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হইয়াছে, তাহারা
যত্ন এবং সামান্য ব্যয় ও কষ্ট স্বীকার করিয়া ব্যবহারের পূর্বে পানীয় জলের
দোষ গুণ নিরূপণ করিলেই আমার শ্রম সার্থক জান করিব।

